

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ

«ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

КАФЕДРА «БИОТЕХНОЛОГИИ»

По предмету «Обустройство биотехнологических процессов»

КУРСОВАЯ РАБОТА

**НА ТЕМУ: Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной
муки.**

ВЫПОНИЛА: Камбарова Ф. 41-12 БТ

РУКОВОДИТЕЛЬ: Шарафутдинова Н.П.

ЗАВ.КАФЕДРОЙ : доц. Кобиллов Г.У.

Тошкент 2016 г

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Утверждаю: _____

_____ Зав. кафедрой

«_____» _____ 20__ г

Курсовая работа

по предмету _____

Группы _____ студентки

_____ Руководитель _____

Задание

1. Тема

2. Начальные сведения _____

3. Предметы _____

4. Графическая часть _____

1. _____

2. _____

3. _____

5. Описание _____

6. Дополнительные задания и указания

7. Проект разработки плана курсовой работы

1	2	3	4		Защита

Руководитель _____

(подпись)

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

I. ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Основная технология производства и его описание
2. Принцип работы основного оборудования и его характеристика
3. Принцип работы схожего оборудования
4. Характеристика сырья

II. РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

1. Продуктовый расчет
2. Выбор основного оборудования и его расчет
3. Механический расчет
4. Техника безопасности оборудования
5. Заключение
6. Список используемой литературы

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Введение

Эффективность развития животноводства во многом определяется состоянием кормовой базы. Поиск принципиально новых путей и экономическое обоснование технологических решений в области производства новых видов углеводно-белковых кормов на основе отходов пищевого производства имеет сегодня актуальное значение.

Отходы пищевого производства - это важная составляющая часть сырьевой базы животноводства. Сегодня сложилась ситуация, когда объемы этих отходов можно сопоставить с объемами исходного сырья, что позволяет получать полноценные корма с минимальными затратами на их производство и решать проблемы экологии, которые возникают при их утилизации.

Сегодня состояние пищевой перерабатывающей промышленности требует комплексного решения вопросов утилизации отходов, в том числе и мясомолочных производств. Эти отходы являются ценным кормовым продуктом, однако, быстро разлагаясь, становятся непригодными для дальнейшего использования. Поэтому переработка основных отходов мясомолочного производства является важной задачей для обеспечения кормовой базы сельскохозяйственного комплекса и предотвращения загрязнения окружающей среды, а так же поиска дополнительных источников белка в виде новых кормовых продуктов. Применение, которых позволило бы повысить биологическую ценность и продуктивность действия комбикормов, а также эффективность их использования в рационе сельскохозяйственных животных.

Корма животного происхождения в кормовом балансе сельскохозяйственных животных занимают очень низкий удельный вес по сравнению с растительными кормами, но имея высокое содержания протеина и биологически активных веществ они играют важную роль в кормлении

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

отдельных групп животных, особенно молодняка и высокопродуктивных животных, а также определенных производственных групп свиней, птицы, зверей. Высушенные корма животного происхождения являются наиболее ценными компонентами комбикормов. В химическом составе данных кормов отсутствует клетчатка, поэтому они лучше перевариваются, чем растительные корма. В 1 кг некоторых кормов из этой группы содержится до 50-56 г лизина. По содержанию этой незаменимой аминокислоты протеин животных кормов в 2,5 раза превосходит протеин зерна злаковых культур, жмыхов и шротов (кроме соевого). С учетом данной особенности животные корма используются, прежде всего, в рационах свиней и птицы, качество протеина для которых имеет не менее важное значение, чем его количество. Еще одной особенностью является высокий уровень минеральных веществ, которые находятся в оптимальных для усвоения животными соотношениях.

Каждое фермерское хозяйство заинтересовано в приобретении для своих животных качественного корма. А поскольку данная отрасль в нашей стране пока развита слабо, различные добавки приходится закупать за рубежом, а стоят они немало. К примеру, костную муку, ценнейший компонент в составе комбикормов, достать бывает довольно проблематично. Получается, что на этот продукт есть спрос, а вот предложений совсем мало. И если купить оборудование для производства костной муки, можно наладить собственный бизнес в этой сфере, который будет востребован среди потребителей не только на местном рынке, но и на региональном.

Мясокостная мука – продукт, полученный путем переработки костей животных. Он активно используется как богатая белком добавка в корма домашних животным (собакам и кошкам), скоту. Также, многие фермеры,

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

занимающиеся выращиванием плодов и овощей на продажу, используют костную муку для обогащения грунта.

Классификация костной муки по сортам

Костная мука, полученная в процессе переработки сырья – однородный сухой порошок сероватого оттенка со специфическим запахом. И если внешний вид продукции всегда практически один и тот же, то вот ее влажность и содержание в составе белка могут варьироваться.

А потому, весь объем производимой муки разделяется по сортам:

- 1 сорт.
- 2 сорт.
- 3 сорт.

Костная мука 1 сорта значительно лучше по качеству, чем товар 3 сорта, а соответственно и цена его выше.

Продажа костной муки будет приносить гораздо большую прибыль, если потенциальным клиентам будет предложен полный ассортимент продукции.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

I. ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. 2.Основная технология производства и его описание.

Немаловажное преимущество данного направление – доступное и дешевое сырье. И в качестве перерабатываемых компонентов могут выступать:

- Отходы мясоперерабатывающих предприятий.
- Павший скот, негодный для переработки в пищевые продукты.
- Ветеринарные конфискаты.

А поскольку состав костной муки будет напрямую зависеть от используемого сырья, оно должно проходить строгий входной контроль. Каждый компонент, для получения сертификатов качества на продукцию, проверяется санитарными и ветеринарными надзорными службами.

Чтобы в процессе работы не возникало перебоев с поставками сырья, лучше наладить сотрудничество сразу с несколькими поставщиками.

Технология производства костной и мясокостной муки относительно несложна и заключается в следующем:

- Дробление и измельчение сырья.
- Варка измельченного сырья.
- Измельчение вареного сырья.
- Отстаивание смеси и разделение ее на фарш и жировую эмульсию.
- Полное удаление влаги из фарша.
- Вторичное измельчение муки.
- Расфасовка и упаковка готового продукта

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

поступает в специальные отстойники. Там жир отделяется от воды. Вода снова участвует в технологическом процессе.

4. Субстанция снова поступает на участок сушки. Там влага из нее выделяется окончательно.

5. После вторичной сушки смесь для животных снова дробят. После этого наступают этапы стерилизации и фасовки.

Первое измельчение костей производят при помощи валика с отверстиями, не больше 60 мм. Вторичная процедура происходит в дезинтеграторе. Там костная смесь для животных доводится до пастообразной консистенции. Диаметр полученных частиц не превышает 1,5 мм. Операция вторичного измельчения сопряжена с подогревом. В установку подается пар. Температура смеси поддерживается на уровне 60 градусов. К измельченным отходам костей на этом этапе часто добавляют отходы молочной промышленности. Они помогают растворить частицы и довести смесь до однородной консистенции. При помощи отходов молочного производства регулируется также жирность будущей мясокостной муки. Чтобы удалить твердые включения смесь помещают в центрифугу. Там выделяется твердая составляющая субстанции, которая будет направлена на сушку. В производстве мясокостной муки есть свои факторы риска. Основные из них: -бактериальное воздействие на сырье (гниение, воздействие болезнетворных бактерий); -окисление сырья (прогоркания). Чем свежее будет сырье, тем качественней получится конечный продукт. Бактерии, которых в отходах мясного производства и так много, в теплом помещении размножаются еще быстрее. После стерилизации сами бактерии погибают, а выделенные ими экзотоксины остаются. Именно поэтому нужно уделять большое внимание чистоте оборудования. В «слепых зонах» всегда

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

скапливается много бактерий. Их рекомендуется заполнять отрубями с антибактериальными добавками. Поддерживать аппараты и установки в стерильной чистоте в таких условиях практически невозможно. После окончания смены рекомендуют прогонять по всей системе смесь из антибактериальных добавок и отрубей. Один раз в неделю нужно проводить механическую очистку.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3. Принцип работы основного оборудования и его характеристика.

1. Дисковые дробилки.

Из **дисковых дробилок** наиболее удачной следует признать дробилку – плоторезку SK 5000 нашедшую широкое применение для измельчения различных продуктов.

Дробилка SK 5000 состоит из следующих основных частей: камеры измельчения, рамы 1, верхнего диска 9, нижнего диска 12 с ножами 11, выбрасывателя 14, деки 10, кожуха 2, бункера 6, электрооборудования.

Камеры измельчения состоит из корпуса 3 и крышки 5.

Корпус 3-литой, к нему крепится выгрузной рукав 13, а к его нижней части – фланцевый электродвигатель 17.

В корпус вставляется зубчатая дека <6> 10 или дека без зубьев.

Крышка корпуса 5-литая, к ней крепится бункер 6 сварной конструкции с горловиной 7. Корпус и крышка соединены шарнирно. В закрытом положении крышка фиксируется двумя откидными болтами.

На вал электродвигателя надеваются кольца 16, с помощью которых регулируется расстояние между диском выбрасывателя и дном корпуса в пределах 2-3 мм. Для защиты от влаги на вал электродвигателя ставится резиновый сальник 15.

На конце вала электродвигателя крепится верхний диск 10 плоторезки. Кулачки ступицы верхнего диска сцепляется с кулачками ступицы выбрасывателя 14. На кулачках ступицы выбрасывателя крепится нижний диск 12 ножами 11. Для предохранения от перемещения рабочих органов вдоль оси электродвигателя служит шрифт 4.

Сменные ножи <5> или <8> крепятся к диску специальным болтом 8.

Измельчение плодов в машине SK 5000 можно производить несколькими способами.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

1. В корпус машины вставляют верхний диск 2 с ножом <5> и деку без зубьев 3. Нижний диск с ножами с машины должен быть снят. После включения электродвигателя и достижения им рабочих оборотов в бункер равномерно загружают плоды, которые, свободно падая вниз, попадают на вращающийся верхний диск. Нож, прикрепленный к диску. Измельчают плоды. Измельчённая масса попадает на диск выбрасывателя 4, который своими лопастями выталкивает её через выбросной рукав.

Размер измельчённых данным способом частиц плодов 7-10 мм.

2. В корпус машины вставляют верхний диск 2 с ножом <8> и деку без зубьев 3. (Нижний диск с ножами с машины снят). После включения электродвигателя и достижения им рабочих оборотов в бункер равномерно загружают плоды. Дальнейший технологический процесс такой же, как и при первом способе измельчения.

Размер измельчённых частиц плодов – более 10 мм.

3. В корпус машины вставляют нижний диск 4 , деку <6> и измельчают окончательно. Частицы измельчённой массы попадают на выбрасыватель 5, своими лопастями выталкивающий их через выбросной рукав.

Размер измельчённых этим способом частиц корнеплодов 3-5 мм.

4. На машину ставят нижний диск 4, <6> 3 и верхний диск 2 с ножом <8> 1.

Технологический процесс аналогичен процессу 3-го способа.

Размер измельчённых частиц плодов – 1-2 мм.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

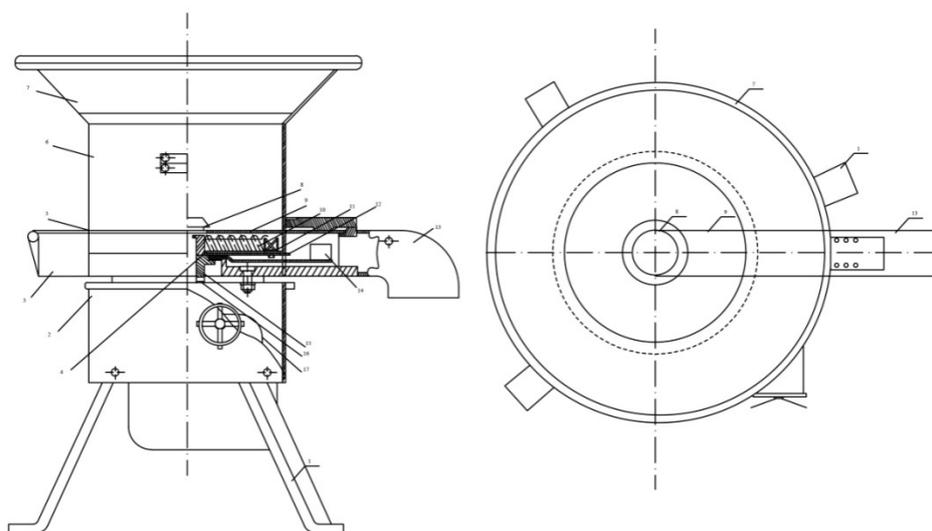


Рис. Дисконая дробилка

Дисконые рубителные машины предназначены для измельчения в муку костей и хрощей животных, отходов мясомолочной промышленности. Рабочим органом рубителных машин является массивный диск диаметром от 1 до 3 м, на котором укреплено 3-16 ножей. Машины выпускаются с принудительной и свободной подачами сырья с нижним или с верхним выбросами щепы. В малоножевых машинах (до 6 ножей) процесс резания превысит, в многоножевых – близок к непрерывному.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

4. Характеристика схожего (идентичного) оборудования.

К измельчителям режущего действия, широко используемые в микробиологической промышленности, относятся дисковые и барабанные рубительные машины. С помощью этих машин измельчают древесину с целью последующего использования щепы для приготовления питательных углеводных сред в производствах кормовых дрожжей и этилового спирта.

Измельчители ударного действия

К измельчителям ударного действия относятся молотковые дробилки дезинтеграторы и дисмембраторы, бильные, шахтные, центробежные, барабанные и струйные мельницы. Перечисленные измельчители применяют при производстве ферментных препаратов, кормовых антибиотиков, премиксов и др.

Измельчение материала происходит в результате ударных нагрузок, возникающих при столкновении частиц измельчаемого материала с неподвижными и подвижными частями измельчителя, а также между собой.

Молотковые дробилки применяют для измельчения культур грибов, гранул препаратов антибиотиков, наполнителей и других видов материалов. Эти машины по сравнению с другими измельчителями проще по конструкции, незначительно нагревают продукт, экономичны при крупном и мелком помоле. К недостаткам молотковых дробилок следует отнести значительное пыление при работе. К основным узлам молотковых дробилок относятся ротор с молотками, статор и металлические сита. На рис. 4.1 приведена молотковая дробилка мод. ДМ с односторонним вращением ротора.

Материал, подлежащий дроблению, поступает через питатель и попадает под удар молотков, которые во время вращения ротора расположены радиально. В момент удара материал разрушается, и частицы,

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

ударившись о бранированную плиту, отскакивают и попадают опять под молотки. Измельченный материал проскакивает через отверстия решета, а крупные куски задерживаются на решетке и повторно направляются в зону дробления. Меняя решета, получают требуемую степень измельчения материала.

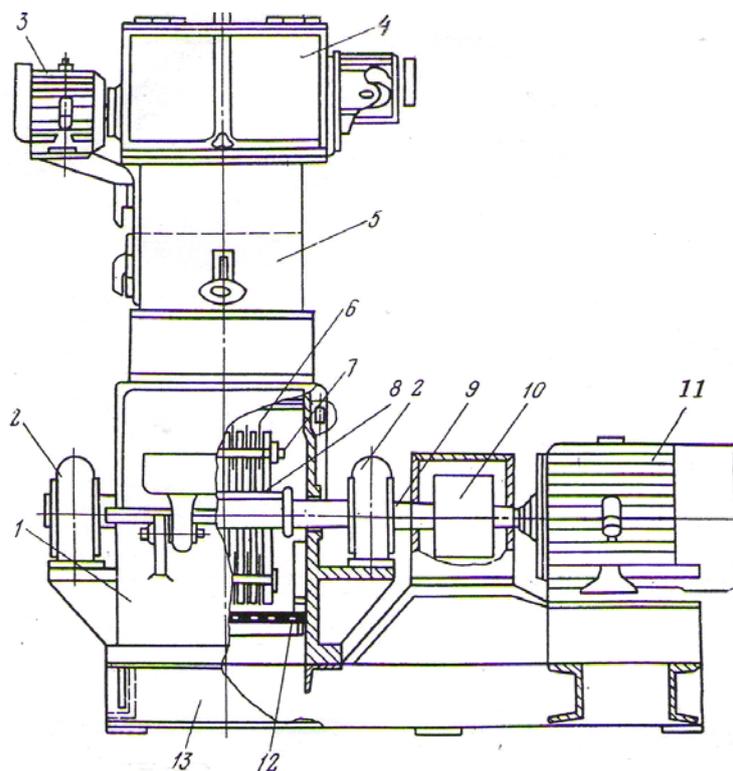


Рис. Молотковая дробилка типа ДМ:

1 – корпус; 2 – подшипники; 3 – электродвигатель питателя; 4 – питатель; 5 – магнитный сепаратор; 6 – молоток; 7 – стержень; 8 – диски; 9 – вал; 10 – муфта;

11 – электродвигатель; 12 – сито; 13 – рама.

Дробление материала в молотковой дробилке возможно при определенной минимальной окружной скорости вращения молотков $\omega = R \tau / m$, где R – сила удара, необходимая для первоначального

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

разрушения частицы, Н; τ – продолжительность удара: $\tau = 1 \cdot 10^{-5}$ с; m – масса измельчаемой частицы, поступившей в дробилку, кг.

В практике окружную скорость принимают в 1,5-2 раза больше расчетной с учетом последующего дробления материала вслед за первоначальным.

Однobarабанные ножевые дробилки.

Она представляет собой барабан, вращающийся внутри корпуса, отлитый из бронзы или коррозионностойкой стали и укрепленный на горизонтальном валу. Конечный лежит в двух шариковых подшипниках, вставленных в чугунные корпуса. В барабане имеется восемь выфрезерованных прорезей, в которые вставлены восемь гребенчатых ножей толщиной 5 мм. Ножи укреплены в барабане таким образом, что можно регулировать величину выступа их лезвий над поверхностью барабана в пределах 0,5- 5,0 мм. Установка ножей регулируется в зависимости от требуемой степени измельчения продукта и его физико-механических характеристик. Вдоль барабана со стороны привода установлены четыре прижимные колодки из коррозионностойкого металла с пружинными амортизаторами. Зазор между ножами барабана и прижимными колодками может изменяться от 0,5 до 20 мм. После установки прижимных колодок их положение фиксируется гайками и контргайками.

Электродвигатель, установленный внутри пустотелой чугунной станины, приводит во вращение вал при помощи клино-ременной передачи, заключенной в защитный кожух.

Электродвигатель установлен на плите, положение которой можно изменять, регулируя таким образом натяжение ремней. Доступ к двигателю возможен через люки в станине, закрытые щитками. Продукт поступает в бункер дробилки и выводится по лотку. Бункер может устанавливаться в нескольких положениях. Дробилка крепится на фундаменте болтами.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Если вместе с продуктом в дробилку случайно попадают посторонние предметы, то они отклоняют прижимные колодки, что предотвращает поломку деталей дробилки.

Дробление производится в момент удара ножей по продукту, находящемуся в зазоре между прижимными колодками барабаном. Окружная скорость рабочих органов должна быть достаточной для разрушения материала в момент удара.

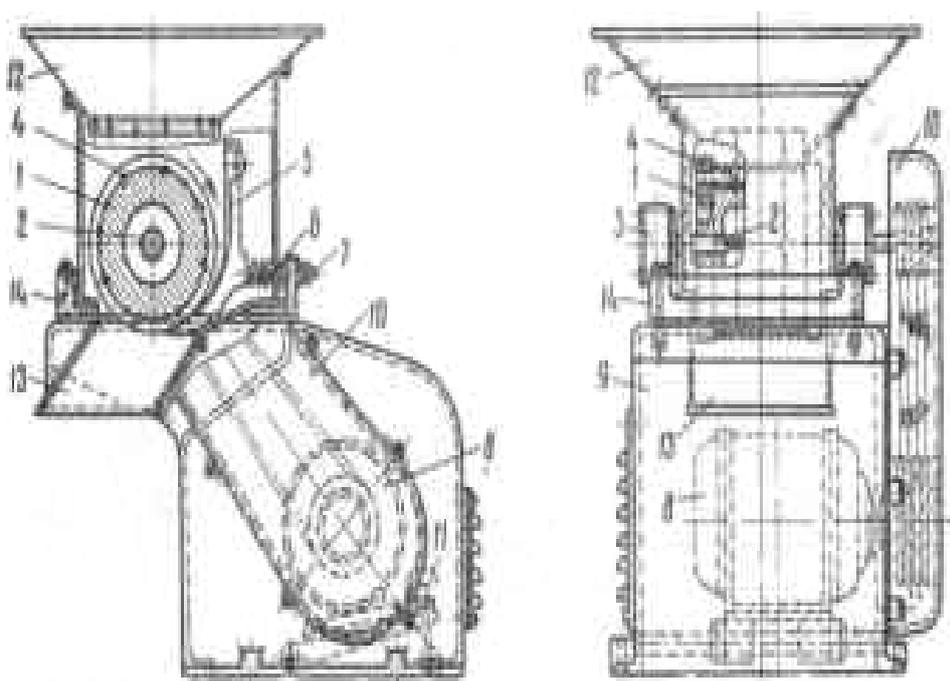


Рис. Однотарабаннне ножевые дробилки

1 - металлический барабан; 2 - вал; 3 - корпус; 4 - гребенчатые ножи; 5 - прижимные колодки; 6 - пружинные амортизаторы; 7 - контргайка для фиксации колодок; 8 - электродвигатель; 9 - чугунная станина; 10 - защитный кожух для клиноременной передачи; 11 - плита - основание электродвигателя (меняет положение для натяжения ременной передачи); 12 - приемный бункер; 13 - выходной лоток; 14 - плита - основание для рабочей части дробилки.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

5. Характеристика используемого сырья.

Сырье, из которого делают костную муку, это остатки после забоя скота, ветеринарные конфискаты, отходы мясокомбинатов и павший скот. Сырье может содержать жировые и не жировые компоненты. Перед переработкой оно проходит ветеринарный и санитарный контроль.

Это- полученное на бойне мускульное мясо крупного рогатого скота, свиней, овец и коз. Оно включает поперечно-полосатые скелетные мышцы, язык, диафрагму, сердце или пищевод, кожу вместе с подкожно-жировой клетчаткой (прослойками сала), сухожилиями, нервами и кровеносными сосудами.

Готовится из мяса животных, из которого вытоплен жир. В ней не должно быть крови, волос, копыт, рогов, кусков шкуры, навоза или содержимого желудка и рубца (первого желудочка), за исключением случайных их следов, занесенных при переработке. В ней не должно быть и никаких посторонних веществ, как и более 14 процентов неперевариваемых веществ (причем на них должно приходиться не более 11 процентов белка).

Внутренности забитых на бойне животных, за исключением мускульного мяса, сердца и языка, легкие, селезенка, почки, мозги, печень, кровь, кости, жировая ткань, частично обезжиренная при низкотемпературной обработке, желудок, кишки, очищенные от их содержимого. Волосы, рога, зубы и копыта не считаются субпродуктами, и в производстве кормов не используются.

Получается тем же путем и с теми же требованиями, что и мясная, но с добавлением в нее перемолотых в муку костей.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Это тщательно промытые потроха забитой домашней птицы- головы, лапы и внутренние органы (сердце, легкие, печень, почки, желудок, кишки), не содержащие экскрементов или инородных веществ, за исключением неизбежных при их приготовлении следов.

Готовится из сырых, тщательно промытых и обезжиренных потрохов домашней птицы- шеи, лап, желточных мешков и кишок. В ней не должно быть перьев, за исключением их следов, неизбежно попадающих в готовый продукт во время переработки.

Мясокостная мука – это ценный продукт, который используется в животноводстве и птицеводстве. В нем содержится белок, который просто необходим для сбалансированного питания домашних птиц и скота. Без этого продукта не обходится ни одна птицеферма или животноводческое хозяйство.

Смесь мясокостной муки представляет собой однородный порошок темно-коричневого цвета. Величина гранул не должна превышать 12 мм. Костная смесь для собак и животных имеет специфический запах, но она не должна отдавать гнилостью или затхлостью. Одной из важных характеристик мясокостной муки является жирность. По ее степени продукт делят на классы.

Кормами называют продукты, пригодные для употребления в пищу сельскохозяйственным животным, содержащие в удобоваримой и безвредной форме органические и минеральные питательные вещества. Организм животных и производимая ими продукция, так же как и растения, содержат в своем составе сходные группы химических соединений, состоящих из одних и тех же химических элементов.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Такие элементы как кислород, водород, углерод, азот, сера, фосфор, калий, натрий, магний, кальций, железо и хлор, входящие в состав животных и растительных организмов в количестве от нескольких сотых до десятых грамма на 1 кг веса, называют макроэлементами. Вещества, содержащиеся в миллиграммах и в микрограммах на 1 кг веса, называют микроэлементами, они играют большую роль в организме, входят в состав гормонов, ферментов, витаминов.

В результате пищеварения вещества кормов преобразуются в вещества тела и продукцию животных.

Корма оцениваются по пригодности их к скармливанию, по поедаемости, содержанию в них питательных веществ, по их действию на аппетит и физиологические процессы у животных, а также по влиянию на качество продукции.

Подразделяют корма на три основные группы. К первой относят корма растительного происхождения и отходы промышленных предприятий: жмых, шрот, жом, меласса, барда, мезга, дробина и др., а также побочная продукция зерновых и технических культур (солома, ботва). Ко второй — корма животного происхождения, яйца, молоко, мясо и отходы, полученные при их переработке (сыворожка, сыр, казеин, жир, мясная и мясо-костная мука и др.) В третью группу входят продукты химико-биологического синтеза, к которым относятся синтетические азотистые соединения, белкововитаминные концентраты и добавки солей макро- и микроэлементов.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Корма животного происхождения и продукты химико-биологического синтеза используют в кормлении животных как дополняющие рацион, с целью улучшения его полноценности и эффективного использования питательных веществ на образование продуктов животноводства.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

II. РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

1. Продуктовый расчет

А) Объём расходуемой продукции (кости и хрящи) Q:

$$Q = 6000 \text{ т} = 6\,000\,000 \text{ кг}$$

Б) Объем костной муки Q₁:

1 кг костей – 750 гр, тогда

$$Q_1 = 6\,000\,000 \text{ кг} * 0,750 \text{ кг} = 4\,500\,000 \text{ кг или } 4\,500 \text{ тонны костной муки.}$$

В) Количество рабочих дней в году (r) – 288 дней.

Объём производительности продукции в 1 квартал

$$(Q_{\text{п}}) = 4\,500\,000 / 4 = 1\,125\,000 \text{ кг или } 1\,125 \text{ тонна}$$

Необходимое количество продукции в день (Q_{п2})

$$Q_{\text{п}2} = 4\,500\,000 / 288 = 15\,625 \text{ кг в день}$$

Пример расчета дозы витаминной или минеральной добавки для животных (овец)

Требуется подобрать дозу костной муки для овца весом 24 кг.

Составляем пропорцию:

На 10 кг веса ----- 23 гр. костной муки

На 24 кг веса ----- X гр. костной муки

$$X = (24 \text{ кг} \times 23 \text{ гр.}) : 10 \text{ кг}$$

$$X = 552 : 10$$

$$X = 55,2 \text{ гр.}$$

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Значит для одного животного весом 24 кг в день потребуется 55,2 гр. костной муки - это 11 чайных ложек без горки.

Требуется рассчитать дозу витамина D₃ для 1 животного весом 38 кг

Составляем пропорцию:

На 10 кг веса ----- 200 МЕ витамина Д₃

На 38 кг веса ----- X гр МЕ витамина Д₃

$X = (38 \text{ кг} \times 200 \text{ гр}):10\text{кг}$

$X = 7600:10$

$X = 760 \text{ МЕ}$

Значит для одного животного весом 38 кг в день требуется 760 МЕ витамина D₃.

Аналогичным образом высчитываете норму для любых животных, по любой добавке, подставляя вес животного и норму костной муки или витамина. По мере увеличения веса во время роста животного на каждые 5 кг (или чаще) делаете поправку дозы минеральной добавки и витаминов. При натуральном питании взрослым животным добавление минеральной добавки и витаминов не является обязательным, но в период роста, лактации и беременности необходимо.

В случае использования мясо-костной муки вместо костной, расчетное количество дозы увеличивается на 20% от дозы костной муки. Настоящие рекомендации будут обновляться по мере расчета других схем минеральной добавки другими источниками кальция, фосфора и витаминов.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

2. Расчет оборудования (основного и вспомогательного оборудования).

Чтобы реализовать этот технологический процесс, понадобится такое оборудование для производства муки.

1. Измельчитель костей
2. Транспортеры
3. Центрифуга
4. Шибер
5. Шнековый транспортер
6. Блок для сушки
7. Насос

Для изготовления костной муки используются:

- Отходы мясоперерабатывающих предприятий;
- больные животные, мясо которых непригодно в пищу;
- падеж.

Основные этапы переработки сырья в костную муку:

- Ветеринарная проверка сырья.
- Первичная переработка костей методами дробления и измельчения.
- Процесс вываривания полученного субстрата в сушилке.
- Полученная смесь измельчается путем перекручивания для получения однородной массы.
- Удаление из смеси воды и жира.
- Полное осушение смеси.
- Заключительное измельчение и дробление

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Нам необходимо рассчитать количество костной муки, полученного в год:

1. Производительность завода- $\Pi_r=4\ 500\ 000$ кг, тогда количество костной муки, получаемого в месяц рассчитывается по формуле :

$$\Pi_m = \Pi_r / 12,$$

Где: Π_m - производительность в месяц, (л)

12-месяцы в году,

$$\Pi_m = 4500000 \text{ кг} / 12 = 375\ 000 \text{ кг в месяц.}$$

2. Производительность в день- Π_d рассчитывается по формуле:

$$\Pi_d = \Pi_r / D,$$

Где: Π_r - Производительность завода в год,

D- количество календарных рабочих дней (302 дня)

$$\Pi_d = 4500000 / 288 = 15\ 625 \text{ кг костной муки}$$

3. Расчет необходимого количества дисковых дробилок

$$N = Q / t \times k$$

$$N = 4500000 / 288 \times 0,9 \times 24 \times 5000 = 0,144 \text{ шт}$$

принимаем 1 дисковую дробилку

4. Необходимое количество насосов

$$N = 4500 / 3000 = 1,5$$

принимаем 2 насоса

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

3. Тепловой расчет основного оборудования.

Объем продукта, выходящего из дробилки за один оборот дисков, соответствует объему параллелепипеда с основанием, равным площади щели, и высотой, равной длине окружности диска (в м³):

$$V = \pi DLS$$

Где:

D, L – диаметр и длина диска, м;

S – ширина зазора между дисками, м.

При n оборотах дисков в минуту и плотности измельчаемого материала ρ (кг/м³) производительность дробилки составит (в кг/ч):

$$Q = 60\pi n DLS\rho\mu$$

Где: μ – коэффициент разрыхления материала, выходящего из дробилки ($\mu = 0,2-0,3$).

Производительность П (в кг/с) дисковых дробилок в основном определяется пропускной способностью дисков. При использовании цилиндрических дисков она определяется по формуле

$$P = v_{\text{ср}} \delta \rho \varphi, \quad (1-1)$$

где: $v_{\text{ср}}$ – средняя скорость движения продукта через зазор между дисками, м/с (или, что почти то же, средняя окружная скорость дисков);

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

δ – зазор между дисками, м (в среднем $\delta \approx 0,006$ м); l – длина диска, м; ρ – объёмная масса костей, кг/м³;

φ – поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность питания дисков продуктом, заполнение щели и т. п. ($\varphi = 0,7 \div 0,8$).

Формула (1 – 9) может иметь и другой вид:

$$P = \pi D n_{\text{ср}} \delta l \rho \varphi / 60, \quad (1-2)$$

Где: D – диаметр диска, м;

$n_{\text{ср}}$ – средняя частота вращения диска, об/мин [$n_{\text{ср}} = (n_1 + n_2) / 2$,

где n_1 и n_2 – частота вращения соответственно первого и второго диска].

Фактическая производительность дисковых дробилок отличается в большую сторону от подсчитанной по формулам (1-1) и (1-2) проходит между дисками. Кроме того, в формулах не учитывается профиль дисков. Эти факторы можно по предложению С. С. Месаркишвили учесть введением в формулы (1-1) и (1-2) коэффициентов K_1 и K_2 . K_1 учитывает геометрическую характеристику рабочей поверхности дисков и определяется отношением площади поперечного сечения междискового рабочего пространства для крыльчатых дисков (F_x) к той же площади для гладких дисков (F) при одинаковых D и δ , т. е. $K_1 = F_x / F$ (очевидно, что для гладких дисков $K_1 = 1$); и описывается формулой $K_2 = 100 / (100 - q_0)$; q_0 берется в процентах к общему количеству продукта.

В свою очередь

$$F_x = \beta F_0 = \beta h [\pi / (D - h) / z - S]; \quad (1-3)$$

$$F_0 = 0,5 D^2 \sin \alpha [(1 - \cos \alpha) + \delta], \quad (1-4)$$

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Где: β – коэффициент пропорциональности, зависящий от z и равный 0,75 при $z = 4$; 1 – при $z = 6$ и 1,25 – при $z = 8$;

F_0 – площадь поперечного сечения впадины между двумя соседними выступами, m^2 ; h – высота выступа, m ;

S – ширина выступа, m ;

z – число выступов;

α – угол захвата дисков, т. е. угол между линией центров дисков и радиусом-вектором в точке касания диска с костью.

Установлено, что q_0 зависит в основном от зазора между дисками:

δ , мм	2	3	4	5	6	7	7,5
q_0 , %	32,2	31,4	30,3	28,7	24,3	14,2	8,1

Для определения пропускной способности дробилки и его оптимальных геометрических параметров В.Д. Емельяновым предложены следующие формулы:

$$P = AD^{2,5} + BD^{1,5} + CD^{0,5}; \quad (1-5)$$

$$L = D^{4,5} (ED^{3,5} + FD^{2,5} + GDP + HP)^{-1}, \quad (1-6)$$

Где: P – производительность дробилки, kg/c ;

D и L – диаметр и длина цилиндра, m ;

A, B, C, E, F, G и H – константы, зависящие от сорта перерабатываемого яблока (так, при переработке костей $A = 8,8, B = 4,9, C = 2,26, E = 1,121, F = 5,362, G = 2,21$ и $H = 0,099$)

Энергия в дисковой дробилке расходуется на преодоление сопротивления вращению дисков и отделение костей. Для ориентировочного расчёта

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

мощности электродвигателя для привода дисковой дробилки можно пользоваться эмпирической формулой

$$N = 0,1991Dn (120d + D^2) K, \quad (1-7)$$

Где: d - средний диаметр костей, м;

K – коэффициент, учитывающий физико-механические свойства костей, профиль дисков и т.д.

[для цилиндрических дисков $K = 0,194 \div 0,338$;

для крыльчатых $K = 0,136 \div 0,164$;

остальные обозначения те же, что и в формулах (1-1), (1-2)].

Полезную мощность N (в кВт), потребную для отделения костей, по методике В.Д. Емельянова определяется по формуле

$$N = P_{ag}/1000, \quad (1-8)$$

Где:

P – производительность дробилки, кг/с; α – удельная работа дробилки, Н·м/кг; g – ускорение силы тяжести.

$$\alpha = A_v^3 + D, \quad (1-9)$$

Где:

v – окружная скорость конца лопасти, м/с; A и D – числовые эмпирические коэффициенты: $A=0,161$; $D=59,5$.

При определении потребной мощности электродвигателя необходимо учитывать коэффициент запаса мощности, равный 1,2 КПД передач не следует завышать: в используемых дробилках он колеблется в пределах 0,6-0,85.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Производительность однобарабанных ножевых дробилок Π (в кг/с), применяемых в производстве, может быть подсчитана по формуле

$$\Pi = \pi (D + h) nhL\rho\varphi/60, \quad (1-10)$$

Где:

D – диаметр барабана, м;

h – высота зубьев или ножей, м;

n – частота вращения барабана, об/мин;

L – длина ножевого барабана, м;

ρ – объемная масса продукта, кг/м³;

φ – опытный коэффициент, величину которого принимают равной для мягких тел 0,4-0,8, для твердых – 0,1-0,4.

Мощность электродвигателя N (в кВт) для привода такой дробилки можно ориентировочно определить по формуле

$$N = \Pi\rho/\eta, \quad (1-12)$$

Где:

ρ – удельный расход энергии на дробление сырья, Дж/кг (для костей $\rho = 4,16 \div 4,88$ к Дж/кг);

η – КПД привода ($\eta = 0,8 \div 0,9$).

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

4. Техника безопасности оборудования.

1. Дробильные установки должны быть оборудованы механизмом для подъема шнек, плит и выполнения ремонтов.

2. Загрузочные устройства дробилок повторной и последующей стадий дробления должны иметь приспособления для улавливания металлических предметов.

3. Мостики и лестницы, ведущие к местам осмотра дробилок, должны быть металлическими.

Не разрешается размещать их над зевом дробилки.

4. Извлекать негабаритный камень в случае его зависания в зеве дробилки разрешается специальными клещами, крюками с помощью грузоподъемного крана, тельфера, тали и только после остановки дробилки.

Увольнять разгрузочную щель от застрявшего в ней материала необходимо только сверху.

5. Загрузочные отверстия конусных дробилок должны быть закрыты глухими съёмными ограждениями, щековых дробилок - боковыми глухими ограждениями высотой не менее 1 м.

6. Дробилки и связанные с ними устройства должны быть тщательно герметизированы и присоединены к аспирационным систем.

Летом должна быть включена система гидрознепилювания.

7. Регулировать разгрузочную щель дробилки разрешается только при остановленной машине и снятой с электродвигателя напряжении.

8. Спускаться работникам в рабочее пространство дробилки для выполнения ремонта разрешается только после сооружения временных

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

настилов над загрузочными отверстиями дробилок и обесточивания электродвигателя.

Работники должны пользоваться предохранительными поясами.

Работы должны выполняться в присутствии руководителя работ.

9. Во время длительной остановки дробилки весь материал из питателя необходимо удалить.

10. Загрузка дробилок должно быть механизировано.

11. Очищать колосники молотковой и роторной дробилок разрешается при остановленной дробилке и снятой с электродвигателя напряжении и только с помощью специальных приспособлений через смотровые люки.

12. Перед пуском молотковой и роторной дробилок необходимо проверять правильность балансировки ротора.

В случае неисправности дробилки (сильная вибрация, поломка молотка, разрыв болтов, перегрев подшипника т.д.) ее следует немедленно остановить.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5. Заключение.

Проблемы и тенденции развития технологического оборудования пищевых предприятий определяются задачами, стоящими перед отечественным производителем, главная из которых сводится прежде всего к возрождению отрасли и к дальнейшему развитию на базе современной технологии производства.

Решение этой задачи возможно лишь при замене устаревшего оборудования, обновлении технической базы отрасли, внедрении достижений науки и техники, использовании передового зарубежного опыта.

Проблемы и тенденции развития технологического оборудования пищевых предприятий определяются задачами, стоящими перед отечественным производителем, главная из которых сводится прежде всего к возрождению отрасли и к дальнейшему развитию на базе современной технологии производства.

Решение этой задачи возможно лишь при замене устаревшего оборудования, обновлении технической базы отрасли, внедрении достижений науки и техники, использовании передового зарубежного опыта.

Корма животного происхождения отличаются высоким содержанием протеина и незаменимых аминокислот, что делает их важными составляющими кормового рациона животных.

Кроме рассмотренных кормов практическое значение имеют отходы

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

кожевенного производства, их используют при изготовлении комбикормов, и куколки тутового шелкопряда, для кормления рыб.

В кормлении животных и птицы корма животного происхождения используют в основном в качестве белковых добавок, за исключением молока и молочных продуктов, которые для молодняка являются основным кормом в первые недели жизни.

6. Список используемой литературы.

1. Кузовлева, Н.В. Изменение репродуктивных качеств свиноматок и продуктивности их приплода при скармливании сухой молочной деминерализованной сыворотки. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук / Н.В. Кузовлева. - Брянск, 2006. - 104 с.
2. Легеза, В.Н. Животноводство / В.Н. Легеза. - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2001. - 384 с.
3. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. - Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой, 2007. - 608с.
4. Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных / В.К. Менькин. - М.: Колос, 1997. - 303с.
5. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашникова. - М.: Россельхозакадемия, 2003. - 456с.
6. Иванова, Н.В. Нормативно-справочные материалы по животноводству / Н.В. Иванова. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 244с.
7. Пестис, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных / В.К. Пестис. - Минск: ИВЦ Минфина, 2009. - 540 с.
8. Токарь, А. И. Курс лекций по кормлению животных / А.И. Токарь, Г.Н. Вязенен. - Великий Новгород: НовГУ, 2007. - 168 с.
9. Топорова, Л.В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л.В. Топорова. - М.: КолосС, 2004. - 296с.

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

10. Щербакова, О.Е. Заменители молока для молодняка сельскохозяйственных животных / О.Е. Щербакова. - М.: ДеЛиПринт, 2003. - 103 с.
11. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М.ИКЦ «Академкнига», 2006 – 416 с.
12. Гафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии – М.: Наука, 1976. – 500с.
13. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368 с.
14. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. - М.: Химия, 1982.- 295 с.
15. И. С. Анцыпович, Л. Я. Попенко «Охрана окружающей среды на предприятиях мясной и молочной промышленности» , М. 1986 г.
16. Методическое пособие по экологии Т. Т. Турсунов, М. М. Ниязова, К. М. Адылова, К. Г. Мухаммедов.
17. «Техника защиты окружающей среды» А. И. Родионов, В. Н. Клушин, М. 1989 г.
18. eniw.ru
19. www.milesta.ru
20. www.ovine.ru
21. www.biotex.com
22. www.molbio.ru
23. www.ziyonet.uz
24. www.tcti.uz

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

					Расчет дробилки при производстве комбикормов из костной муки.	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		