

**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 получении кукурузного жмыха на  
основе силосирования.**

**ВЫПОНИЛА:** Абдужабборов Н. 41-12 БТ

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:** Шарафутдинова Н.П.

**ЗАВ.КАФЕДРОЙ :** доц. Кобилов Г.У.

Тошкент 2016 г

					<b>Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования</b>	<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)

Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата	Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист

## 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. Тепловой расчет оборудования.
4. Техника безопасности оборудования
5. Заключение
6. Список используемой литературы

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## Введение

На сегодняшний день пищевая промышленность в совокупности представляет собой стратегическую сферу экономики нашей независимой страны, призванная обеспечивать устойчивое снабжение населения необходимыми по количеству и качеству продуктами питания. За последние годы в этой важнейшей сфере народного хозяйства достигнуты заметные положительные результаты.

Пищевая промышленность – важнейшая отрасль хозяйства, создающая на основе переработки сельскохозяйственного сырья (зерно, плоды, овощи, молоко, рыба, семена хлопчатника и других масличных культур, и т.п.) пищевые продукты.

Пищевая промышленность является основной составляющей агропромышленного комплекса страны. Он один из важных комплексов национальной экономики. Для его развития требуется разработка долгосрочных прогнозов и программ. Снижение зависимости страны в продовольственной сфере предполагает разработку общей концепции и программы продовольственной безопасности страны, уровень участия Узбекистана в мировом производстве и распределении продукции.

**Силосование кормов** в организации кормовой базы занимает одно из первых мест. Это самый простой и надежный способ консервирования зеленой массы. При **силосовании кормов** теряется значительно меньше питательных веществ корма (5—15%), чем при естественной сушке зеленой массы на сено (25—40%). Сущность **силосования кормов** заключается в том, что в результате брожения, вызываемого микроорганизмами, в свежей растительной массе, плотно уложенной, накапливаются органические кислоты (преимущественно молочная кислота), которые консервируют зеленую массу и предохраняют ее от гниения. Одним из основных условий успешного **силосования кормов** является наличие в силосуемой массе растворимых углеводов — сахара. При анаэробных (без доступа воздуха) условиях, содержании 70% влаги в растительной массе и слабом нагревании сильнее размножаются молочнокислые бактерии, чем другие микроорганизмы. Эти бактерии усиливают процесс брожения сахара с накоплением молочной кислоты, пока, наконец, и сами не погибнут от нее. Наряду с молочной кислотой идет образование и других кислот, в частности уксусной.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Очень важная особенность молочнокислых бактерий — способность развиваться в такой среде, в которой невозможна жизнедеятельность маслянокислых и гнилостных бактерий, делающих силос негодным к скармливанию. Процесс силосования, например кукурузы, практически считается законченным, когда кислотность достигает  $pH = 4-4,2$ .

Разные корма содержат разное количество сахара и поэтому по степени силосуемости разделяются на легкосилосующиеся (кукуруза, сорго, подсолнечник, корнеплоды, клубнеплоды, луговая трава и др.), трудносилосующиеся (бобовые, ботва картофеля, осоки и др.), плохо силосующиеся (ботва бахчевых, томаты, крапива и др.). Недостаток сахара в одном сырье можно восполнить за счет избытка в другом. Для этого силосуемое сырье смешивают.

Большое место среди этих кормов занимают зеленые корма: луговые и пастбищные травы, горох, горохо-овсяные и вико-овсяные смеси, озимая рожь для ранней подкормки, клевер, люцерна, кормовые бобы, кормовая капуста, кукуруза, сорго, суданка и другие культуры, выращиваемые на зеленый корм. В зеленых кормах содержатся высокоценные протеины, легкоперевариваемые углеводы и жиры, многие витамины и все важнейшие минеральные вещества. Поэтому травоядные животные могут нормально развиваться, размножаться и давать хорошую продукцию, питаясь только одними зелеными кормами. Сочные корма стимулируют обмен веществ в организме и оказывают положительное влияние на продуктивность животных, особенно на молочность.

Из всех технологий заготовки кормов в большинстве стран предпочтение отдают приготовлению корма из подвяленных трав, который готовят из массы, подвяленной до влажности 65 %. При скармливании такого корма наблюдается самая высокая поедаемость и наибольший выход животноводческой продукции. При заготовке сенажа в благоприятную погоду с влажностью 52-58 % потери такие же, как и при заготовке корма из подвяленных трав, но в неблагоприятную погоду потери при заготовке сенажа резко возрастают. Также велики потери и при заготовке сена, в неблагоприятную погоду они достигают 35-40 %. С учетом этих особенностей заготовку сена и сенажа определяют исходя из минимальной потребности в этих кормах. Подвяленный корм из многолетних трав готовят

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

путем предварительного кратковременного провяливания скошенной массы до влажности 65-70 %. В процессе провяливания в травах возрастает содержание сахаров, что ускоряет молочнокислое брожение, корм получается слегка кислым с высоким содержанием углеводов. По сравнению с заготовкой сена и сенажа приготовление корма из подвяленных трав меньше зависит от погоды. Заготовка силоса из трав без подвяливания допускается лишь в длительные периоды неустойчивой погоды с применением химических или биологических консервантов. В качестве химических консервантов лучше использовать муравьиную, пропионовую кислоты в дозе 3-5 л/т, бензойную кислоту – 3 кг/т. Хорошие результаты дает применение биологических консервантов (заквасок) силлактим, лаксил и других в дозе 1 л/т.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

# І. ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1. Основная технология производства и его описание

**Кукуруза** — одна из наиболее распространенных зерновых культур. Из общего мирового производства зерна кукурузы около 65% идет на корм скоту. Зерно используют в целом, дробленном или размолотом виде в качестве основного незаменимого компонента концентрированного корма, пригодного для кормления всех сельскохозяйственных животных, особенно свиней и птицы. Оно характеризуется высокими кормовыми достоинствами, так как имеет почти все необходимые питательные вещества в легкоусвояемой форме. В 100 кг зерна содержится 134 кормовые единицы и 7,8 кг перевариваемого протеина.

Основными веществами в зерне являются углеводы (65—70%), белок (9—12%) и жир (4—8%). В составе углеводов преобладают крахмал и сахар, клетчатки обычно мало, благодаря чему питательная и кормовая ценность зерна высокая.

Протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами лизином и триптофаном и богат малоценным в кормовом отношении белком — зеином. В зерне кукурузы содержатся витамины группы В, Е, РР; в желтозерных сортах в 1 кг содержится до 20 мг каротина. Минеральных веществ в зерне примерно 1,3%, из них преобладают фосфор и калий, в значительном количестве содержатся натрий, хлор и железо.

**Стебли кукурузы** и остатки листьев после уборки початков в технической спелости содержат обычно 50—55% воды. При запоздалой уборке в сухую погоду влажность стеблей кукурузы может снижаться и до 45—40%. Раньше считалось, что их можно силосовать только в смеси с сочными кормами или с добавкой воды. Теперь мы знаем, что повышение влажности **стеблей кукурузы** путем добавки воды не только не нужно, но и нецелесообразно. Достаточно измельченные стебли заложить в силосные траншеи при хорошем уплотнении и сверху тщательно укрыть от доступа воздуха, чтобы стебли успешно сохранились. Их порчу от плесени предотвращают изоляцией от воздуха, а развитие бактерий — физиологической сухостью. Рассчитывать на успешное сохранение **стеблей**

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

**кукурузы** можно только при тщательной изоляции от воздуха с поверхности. Для этого очень удобна пластмассовая пленка. Если ее нет, на поверхности заложенных стеблей надо положить 30—40-сантиметровый слой какой-либо сочной массы, а сверху — небольшой слой земли и хорошо его уплотнить. В США применяют силосование кукурузной соломы в тюках, используя пресс-подборщики высокого давления, тюки затем укладывают в плотный штабель и укрывают пленкой.

Силос из **стеблей кукурузы**, оставшихся после уборки зерна, занимает значительное место среди откормочных кормов для скота. Силосовать кукурузную солому в открытых буртах нельзя. Наряду с сохранением стеблей кукурузы путем силосования в чистом виде целесообразно также их силосование в смеси с сочными кормами. Это дает возможность приготовить более вкусный питательный корм и вместе с тем уменьшить потери питательных веществ сочного корма. Путем силосования в смеси с кукурузными стеблями успешно сохраняются плоды кормовых, бахчевых культур, ботва сахарной свеклы, корнеплоды, плоды кормовой тыквы. Плоды тыквы разбрасывали по массе измельченных стеблей и давили, трамбуя массу, гусеничными тракторами. Получился отличный, хорошо поедаемый скотом силос. Что касается соотношения **стеблей кукурузы** и сочного корма, то оно может быть самым различным. Важно лишь, чтобы сок не вытекал и масса хорошо уплотнялась.

В последние годы брикетирование и **гранулирование кормов** приобретает все более широкое распространение. *Гранулированный корм* может заменить весь набор разнообразных кормов (сено, солому, сенаж, корнеплоды, минерально-витаминные добавки и концентраты) в рационах животных, особенно жвачных, полностью использовать все отходы полеводства, овощеводства и садоводства. Кроме того эти корма в сравнении с рассыпными кормами более транспортабельны, не требуют большого количества хранилищ, их можно перевозить и хранить насыпью, без тары.

Гранулированные корма, обогащенные необходимыми добавками, способствуют получению высоких привесов молодняка крупного рогатого скота на откорме, повышению молочной продуктивности коров, а также способствуют эффективному использованию кормов. По питательности они

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



приближаются к концентратам, а по содержанию каротина значительно превосходят их.

При гранулировании кормов из различных сельскохозяйственных культур валовой сбор питательных веществ с 1 га составляет: кормовых единиц 19—43 ц; перевариваемого протеина 222—410 кг, каротина 173—1048 г, при других видах заготовки соответственно 11—27 ц, 96—315 кг, 4—240 г. Потери питательных веществ в гранулах после годичного хранения составляют 10%, каротина 50%, а в травяной муке, сене, силосе соответственно 20—30 и 80%. Таким образом, питательные вещества с 1 га кормовых культур при заготовке из них корма гранулированием в сравнении с обычной заготовкой из этих культур сена выше по кормовым единицам и перевариваемому протеину в 1,5—2 раза, каротину — в 2—8 раз.

Одним из важных показателей является себестоимость кормов, приготовленных различными способами. Стоимость приготовления гранул несколько выше стоимости заготовки зеленой массы, но ниже стоимости заготовки сена. По выходу же кормовых единиц с 1 га гранулы приближаются к зеленой массе, в то время, как сено в 1,5—2 раза ниже по этому показателю.

Большое значение в решении проблемы производства брикетированных и гранулированных кормов имеют зоотехнические аспекты — разработка рецептов полнорационных кормосмесей для крупного рогатого скота и овец с учетом продуктивности и физиологического состояния животных, влияния таких кормов на процессы пищеварения, здоровье и качество продукции. Научными учреждениями за последние годы предложен ряд рецептов кормовых смесей с использованием злаково-бобовых трав и зерновых злаков, убранных в фазе максимального накопления питательных веществ, отходов полеводства и других отраслей промышленности.

Гранулированные корма могут быть использованы, как полнорационные кормовые смеси или добавки к основному рациону животных для восполнения недостающих элементов питания. Процесс кормления сельскохозяйственных животных основанный на использовании гранул можно полностью автоматизировать, тем самым снизить затраты физического труда и цену продуктов питания

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

При уборке кукурузы следует обратить внимание на отдельные технологические процессы, прежде всего на степень измельчения растений. Современные отечественные и импортные комбайны поставляют в хозяйства с регулировкой измельчающего аппарата на 10—20 мм. Но такая длина резки необходима для кукурузы только в фазе восковой спелости зерна, когда средняя влажность растений 60—70%. Растения молочно-восковой спелости необходимо измельчать крупнее — на отрезки длиной 30—35 мм, а молочной и не достигшей этой фазы спелости — даже на 40—45 мм, чтобы уменьшить соковыделение из растительных клеток.

Длину резки растений можно увеличить, сняв часть ножей измельчающего аппарата в соответствии с инструкцией по эксплуатации комбайнов. Кукурузный силос в основном закладывают в траншеи. Толщина ежедневно уложенного слоя массы в уплотненном виде должна составлять не менее 80 см. В первые 2—3 суток сохранность массы обеспечивают фитонциды. Эти газообразные выделения (сероводород, аллили-зотиоцианат, окислы азота, сернистый газ и другие соединения) обладают исключительно сильными бактерицидными свойствами, но если массу укладывать маленьким слоем, они улетучиваются, и в силосе образуется масляная кислота.

Существует ошибочное мнение, что кукурузный силос можно не укрывать, поскольку он хорошо уплотняется и подкисляется, изолируется от воздуха за счет испорченного поверхностного слоя. Но это далеко не так. После окончания брожения масса начинает охлаждаться, в ее толще образуется вакуум, куда проникает воздух. Сгнившая на поверхности и подкисленная масса не только не тормозит развитие плесневых грибов, но и способствует их размножению. Правда, по сравнению с силосом из трав кукурузный загнивает с поверхности медленнее и на меньшую глубину, так как выделяется больше газов брожения, в основном углекислого, который вследствие диффузии улетучивается и его место занимает воздух. В результате развиваются дрожжи и аэробные споровые бактерии, гнилостные, а затем и маслянокислые.

Дрожжи опасны тем, что в качестве углеводного источника питания они в отсутствие сахаров используют молочную кислоту. Из-за снижения ее концентрации развиваются вредные бактерии. Этот нежелательный микробиологический процесс в мировой практике кормопроизводства назван

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

“аэробным поражением” силоса и опасен прежде всего тем, что образуются сильнодействующие канцерогены (нитрозамины, афлотоксины всех изомеров). Они попадают в молоко и очень вредны для здоровья человека. Поэтому в странах с высокоразвитым животноводством осуществляется строгий государственный контроль за качеством силоса, которое определяют по одному из двух показателей: наличию масляной кислоты или наиболее опасных бактерий. Такой госконтроль необходим и в нашей стране.

Лучший материал для укрытия силоса — полимерные пленки, прижатые по всей поверхности грузом: отработанными резиновыми покрышками, спрессованной в тюки или рассыпной соломой слоем не менее 0,5 м, торфом (15—20 см) или землей (6—8 см). Такое дополнительное уплотнение поможет устранить вакуум.

Хранение неукрытого силоса особенно опасно в весеннее время после оттаивания поверхностного слоя. В этот период газообмен между силосом и окружающей средой усиливается, в результате воздух быстро проникает на большую глубину, вызывая порчу массы. При вскрытии траншей скорость проникновения воздуха в толщу массы еще интенсивнее на поперечном срезе. Поэтому вынимать силос надо по всей ширине и высоте хранилища слоями толщиной не менее 30 см в день.

В настоящее время почти повсеместно для выемки силоса используют грейферные погрузчики, которые сильно разрыхляют массу, усиливая проникновение воздуха в ее толщу. Чтобы снизить отрицательные последствия этого технологического процесса, целесообразно провести отруб силоса с поверхности хотя бы на глубину 1 м. Конечно, это не относится к крупным животноводческим комплексам, где силос выгружается слоями 1,5—2 м по ширине и высоте. И ни в коем случае нельзя снимать покрытия, сдвигая их по всей поверхности траншеи бульдозером. Такая практика, к сожалению, иногда имеет место. В результате силос на поверхности дополнительно разрыхляется и продолжительно контактирует с окружающим воздухом.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## 2. Принцип работы основного оборудования и его характеристика

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.

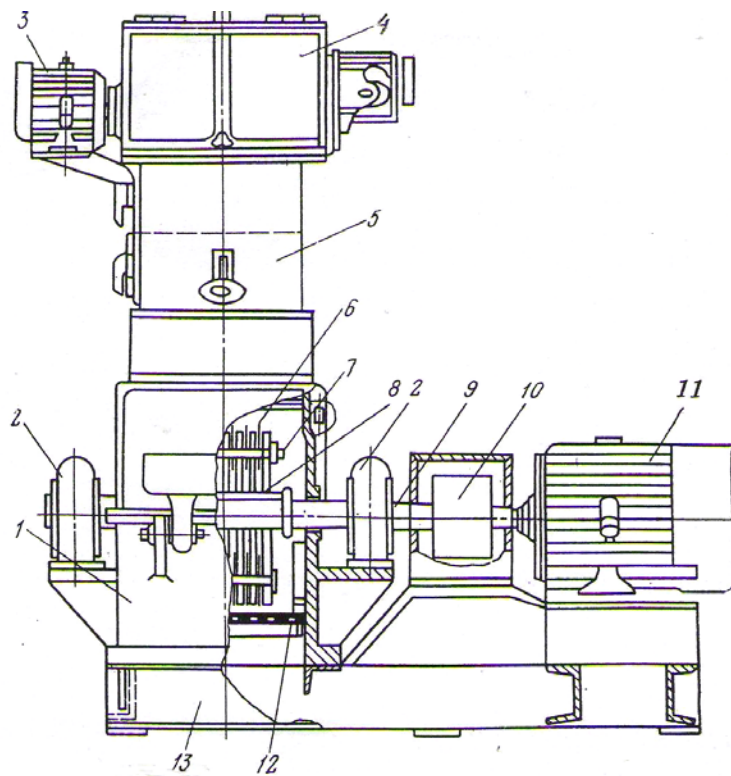
Измельчение материала происходит в результате ударных нагрузок, возникающих при столкновении частиц измельчаемого материала с неподвижными и подвижными частями измельчителя, а также между собой.

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. 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, ударившись о бранированную плиту, отскакивают и попадают опять под молотки. Измельченный материал проскакивает через отверстия решета, а крупные куски задерживаются на решете и повторно направляются в зону

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

дробления. Меняя решетка, 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.

Молотковая дробилка состоит из корпуса (1), подшипников (2), магнитного сепаратора (5), молотка (6), стержня (7) и сито (12). Сама дробилка прикрепляется на раму (13), которая снабжена муфтой (10) и электродвигателем (11), питание которой происходит за счет питателя электродвигателя (3). Дробление материала в молотковой дробилке возможно при определенной минимальной окружной скорости вращения

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

молотков  $\varpi = P \tau / m$ , где  $P$  – сила удара, необходимая для первоначального разрушения частицы, Н;  $\tau$  – 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.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

#### 4. Характеристика схожего (идентичного) оборудования.

##### 1. Дисковые дробилки.

Из **дисковых дробилок** наиболее удачной следует признать дробилку – плоторезку SK 3000 нашедшую широкое применение для измельчения различных продуктов.

Дробилка SK 3000 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.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Измельчение плодов в машине SK 5000 можно производить несколькими способами.

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.

## **Дисковая дробилка SK 5000**

Тип SK 5000

Производительность, кг/ч до 3 000

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		



Мощность привод, кВт 15,0

Вес, кг 280

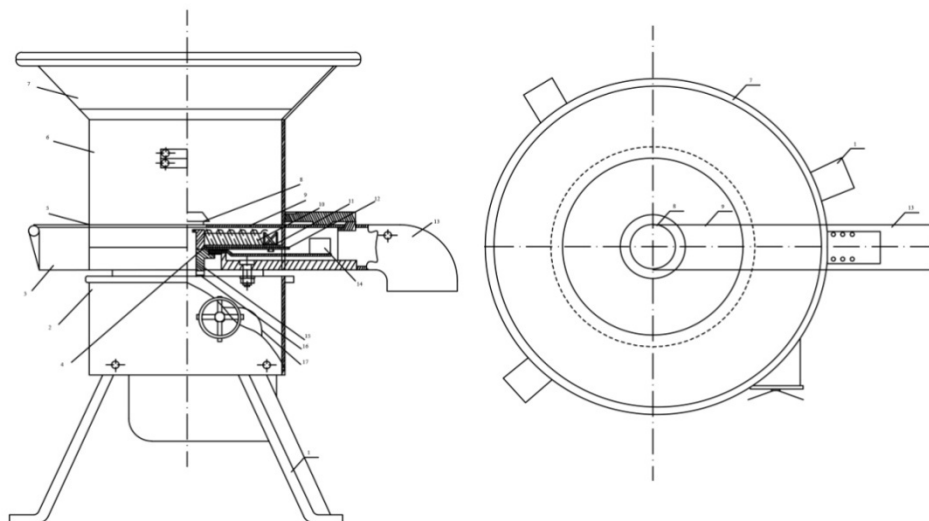


Рис. Дискосвая дробилка

## 2. Однобаранные 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. В доль барабана со стороны привода установлены четыре прижимные колодки из коррозионностойкого металла с пружинными амортизаторами. Зазор между ножами барабана и прижимными колодками

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

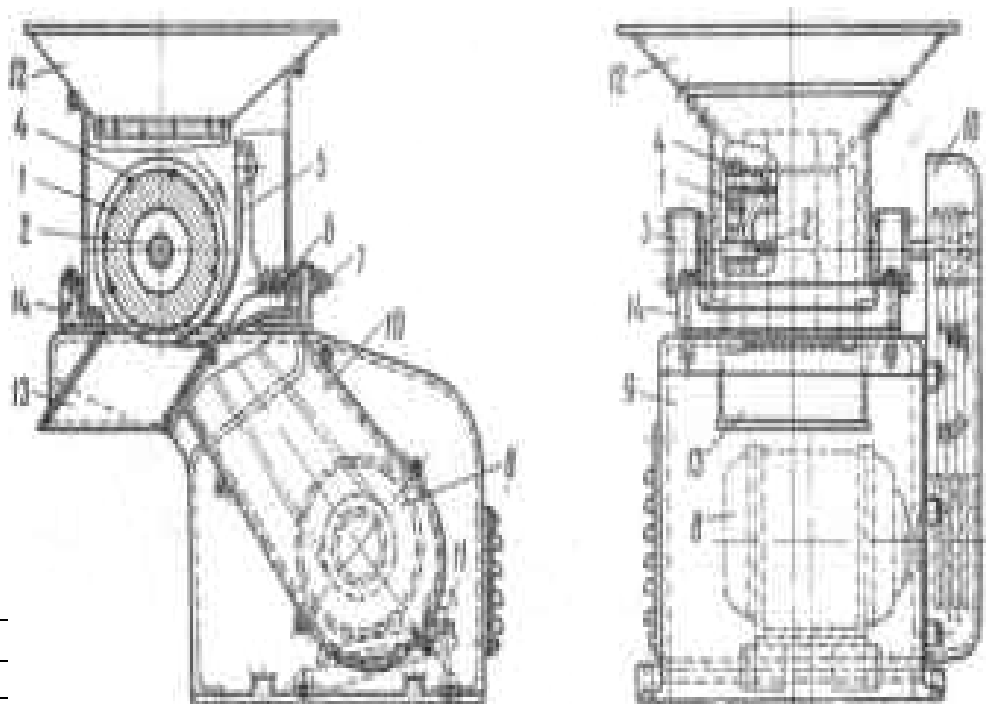
может изменяться от 0,5 до 20 мм. После установки прижимных колодок их положение фиксируется гайками и контр-гайками.

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

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

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.



Изм.	стр	лж документа	поопись	дата

зного	Лист

### Рис. Однобарабанные 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.

**3. Валковые дробилки.** Исходный материал поступает в валковую дробилку затягивается парой вращающихся навстречу друг другу гладкий цилиндрических валков 1,2 в зазор между ними и дробится в основном путем раздавливания. Валки размещены на подшипниках в корпусе 3, причем валок 1 вращается в неподвижно установленных подшипниках, а валок 2- в скользящих подшипниках, которые удерживаются в заданном положении (в зависимости от требуемой ширины зазора) с помощью пружины 4. При попадании в дробилку постороннего предмета чрезмерной твердости подживных валок отходит от неподвижного и предмет выпадает из дробилки (при этом устраняется возможность ее поломки).

Валки обычно изготавливаются из чугуна и футеруются по внешней поверхности бандажами из углеродистой или износостойкой марганцовистой стали. Их окружная скорость составляет 2-4,5 м/сек ( предельно – не более 7 м/сек ). Обычно приводной механизм валковой дробилки состоит из двух ременных передач – на шкив каждого валка от отдельного двигателя.

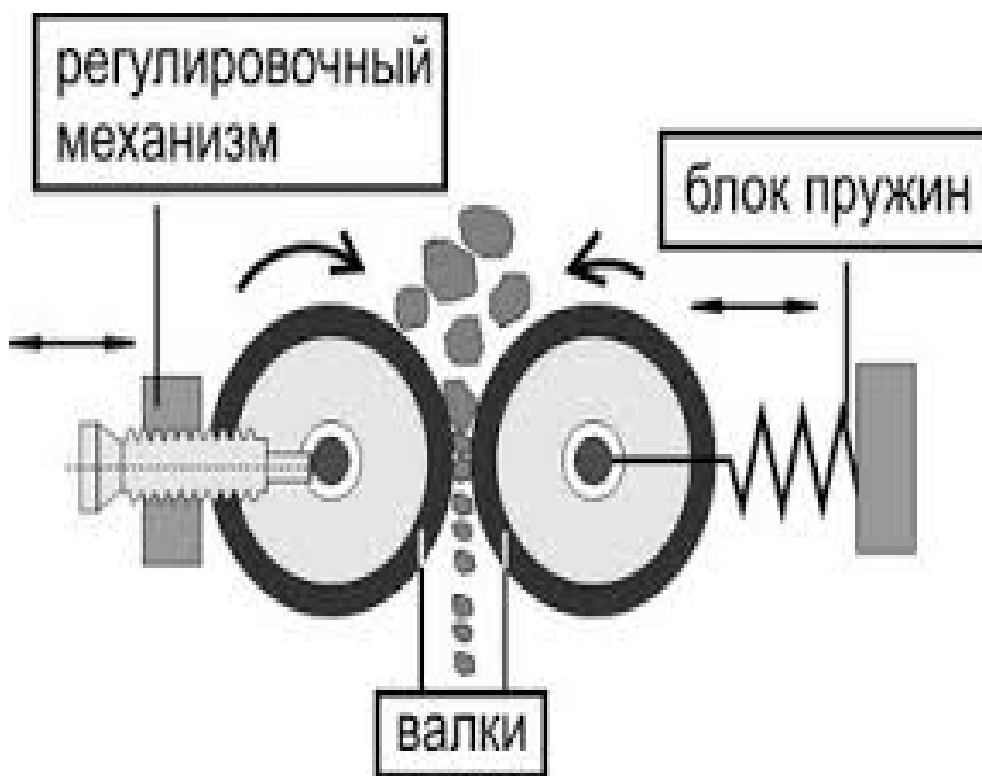
					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

В промышленности используется валковые дробилки, отличающиеся по числу валков (одно-, двух-, и четыре валковые), форме и скорости вращения валков, роду привода. Так, для дробления солей и других материалов средней твердости применяют зубчатые валки, измельчающие материал в основном раскалыванием; для усиления истирающего действия при дроблении вязких, например глинистых, материалов используют дифференциальные валки с большой (до 20%) разностью скоростей вращения и т. д. В некоторых тихоходных дробилках (окружная скорость 2-3 м/сек) вращения с помощью ременной передачи сообщается ведущему валку и передается ведомому через зубчатую передачу.

Валковые дробилки компактны и надежны в работе; вследствие однократного сжатия материал не пере измельчается и содержит мало мелочи. Эти дробилки наиболее эффективны для измельчения материалов умеренной твердости (степень измельчения  $i = 10-15$ ); для твердых материалов  $i \leq 3-4$ .

Угол захвата. Наибольший размер кусков измельчаемого в валковой дробилке материала зависит от диаметра валков и зазора между ними. Угол захвата, образованный касательными к поверхности валков в точках соприкосновения с куском дробимого материала, не должен превышать  $30^\circ$ . Соответственно диаметр гладких валков должен быть приблизительно в 20 раз больше диаметра максимального куска дробимого материала. Зубчатые же валки могут захватывать куски материала размером  $\frac{1}{3}$  и даже  $\frac{2}{3}$  диаметра валков.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		



В настоящее время разработана и успешно внедряется дисковая дробилка ВДР-5, оснащенная камнеловушкой и двумя деками, подвижной и неподвижной, расположенными концентрично. Регулирование степени измельчения осуществляется поворотом подвижной деки относительно неподвижной. При этом происходит изменение площади щелей дек, что и обуславливает изменение степени измельчения. Размер частиц колеблется в пределах 2-5 мм.

Техническая характеристика валковой дробилки.

№	показатель	ВДР -5
1	Производительность, т/ч	5
2	Частота вращения валков, об/мин	1450

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

3	Мощность привода, кВт	7,5
4	Габариты, мм	850
	Длина	
5	Ширина	670
6	Высота	1150

Кроме описанных дробилок, на некоторых заводах находят применения другие измельчающие устройство для плодово-ягодного сырья : гомогенизаторы, дезинтеграторы, мельницы и т. п оборудование аналогичного назначения.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## 5. Характеристика используемого сырья.

Кукуруза многоликая. На самом деле из кукурузы можно получать например, муку и крупу, всевозможные сухие завтраки и глазированные хлопья. Отдельным пунктом выделяется попкорн, который готовят из особой лопающейся кукурузы. Из "царицы полей" добывают крахмал, глюкозу, спирт, масло. Кроме того, кукуруза – ценная фуражная культура, ее зеленую массу силосуют и направляют на корм скоту. Пригодно это растение и для производства биотоплива (метана). Есть и декоративная кукуруза, которую выращивают ради разноцветных зерен. Причем в одном початке чередуются зерна нескольких цветов. Такими початками после созревания и высушивания украшают кухни и прихожие. Кукурузу подразделяют на пять групп: кремнистая, зубовидная, крахмалистая, сахарная и лопающаяся. Для употребления в вареном виде и производства консервов используют сахарную кукурузу. Лидерами по выращиванию кукурузы являются США и Китай. Не смотря на это отечественных марок консервированной кукурузы довольно много.

Кукурузный жмых – это продукт, получаемый в результате отжима масла из зародышей кукурузы. Он является ценной кормовой добавкой для многих сельскохозяйственных животных и птицы. Отходы кукурузы (жмыхи) после извлечения масла из зародышей содержат высокоусвояемый белок, крахмал, сахара, каротин, минералы и витамины, причем, в хорошей концентрации. Кроме того, в них нет антипитательных веществ.

По составу и питательной и энергетической ценности жмых кукурузы сравним как с жмыхами других масличных культур, так и с кормовым зерном. Он содержит около 28% протеина, 6% масла и от 3 до 12% клетчатки. В нем содержится 1,0-1,2 кормовых единиц на килограмм. Жмых кукурузный уступает другим жмыхам по содержанию переваримого протеина, поэтому рассматривается в большей степени как источник обменной энергии. Тем не менее, по сравнению с кукурузным зерном и зерном злаков (овес, ячмень, пшеница, рожь и др.) он имеет гораздо более высокое содержание сырого протеина и более качественный аминокислотный состав белка. Кукурузный жмых превосходит зерно также и по содержанию минеральных веществ (кальций, фосфор и другие макро- и микроэлементы).

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Отходы переработки кукурузы в виде жмыха (кормового кукурузного концентрата) применяются в кормлении птицы, свиней, жвачных животных, лошадей и даже рыб и пушных зверей. Жмых имеет приятный хлебный запах и сладковатый привкус. Он сам хорошо потребляется различными животными и, как вкусо-ароматический стимулятор, способствует поеданию и усвоению других кормов.

Жмых зародышей кукурузы скармливают в сухом или смоченном виде в смеси с другими концентратами. Его безопасно и эффективно вводить в рационы не только взрослого поголовья, но и молодняка.

Для кукурузы характерно резкое изменение уровня сахаров и крахмала по мере вегетации. Начиная с фазы образования, зерна и до восковой спелости содержание сахаров снижается с 15,3—20,1 до 7,2—9,1%, а крахмала возрастает до 18,5—23,1%. Он в процессе силосования не сбраживается в кислоты и почти полностью сохраняется. Кроме того, в отличие от крахмала других культур наиболее полно усваивается домашними животными и птицей.

При кормлении жвачных крахмал кукурузного силоса более чем наполовину гидролизуется до глюкозы в тонком отделе кишечника. Благодаря этому повышается скорость образования молока у коров, у молодняка крупного рогатого скота усиливается синтез аминокислот. Несмотря на значительное снижение сахаров в кукурузе восковой спелости, их хватает для образования молочной и уксусной кислот, способных подкислять массу до оптимального значения рН (4,2—4,3). Поэтому следует скашивать кукурузу на силос в период восковой спелости зерна, когда в растениях накапливается максимальное количество сухого вещества. Зерно обладает такой же или несколько повышенной энергетической питательностью, как и в более ранние фазы, а средняя влажность растений снижается до 70—62%.

Чем раньше скашивают кукурузу, тем хуже качество силоса. В ранние фазы вегетации (образование зерна, молочная спелость) растения имеют высокую влажность и избыточное содержание сахара, который полностью сбраживается в кислоты и используется гнилостными бактериями. На

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		



молодых растениях их очень много, они доминируют и на массе в первые 2—3 суток силосования.

В таблице приведены данные о сохранности и качестве силоса из кукурузы среднеспелых гибридов по фазам вегетации.

Фаза вегетации	Выход силоса от заложенной массы, %	Сохранность сухого вещества, %	Питательность 1 кг сухого вещества силоса		РН силоса	Содержание кислот в силосе, %		
			МДж ОЭ	к. ед.		молочной	уксусной	масляной
Молочная	75	80	10	0,81	3,8	3,4	1,7	0
Молочно-восковая	81	84	10,2	0,85	4	3,2	1,2	0
Восковая	93	90	10,5	0,9	4,3	2,8	0,8	0

В результате повышаются потери питательных веществ, и снижается качество силоса по энергетической питательности и степени его подкисления. Из гибридов кукурузы для получения качественного силоса лучше всего подходят ранние и сверхранние, содержание зерна в которых достигает 44—50% от общего количества сухого вещества в растениях. В зерне накапливается больше 23% крахмала, энергетическая питательность массы составляет 10,9—11,15 МДж ОЭ (0,98—1,16 к. ед.) на 1 кг сухого вещества. Урожайность среднеспелых гибридов кукурузы выше на 15—20% по сбору обменной или чистой энергии, но доля зерна сокращается до 32—36%, крахмала—до 18—19%, а энергетическая питательность 1 кг сухого вещества — до 10,5-10,7 МДж ОЭ (0,93-0,95 к. ед.).

В районах, где вегетационный период короткий, специалисты рекомендуют возделывать сверхранние и ранние гибриды кукурузы. Они в среднем два раза в три года достигают восковой спелости зерна.

Силосование кукурузы до фазы молочной спелости зерна нежелательно не столько из-за увеличения потерь питательных веществ, сколько из-за обильного вытекания сока (иногда до 20% от количества заложенной массы) и получения переокисленного силоса (рН 3,6—3,7). Вытекающий сок — очень

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

агрессивный субстрат. Перекисление снижает поедаемость силоса и отрицательно влияет на здоровье животных, особенно при его скармливании в несбалансированных рационах.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	<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 (кукуруза) Q:

$$Q = 24\ 000 \text{ т в год}$$

Б) Объем кукурузного жмыха  $Q_1$ :

1 тонны – 500 гр (выход кукурузного жмыха), тогда с 24 000 тонны мы получим:

$$Q_1 = 24\ 000 \text{ т} * 0,5 \text{ кг/1 тонну} = 48\ 000 \text{ кг или } 48 \text{ тонн кукурузного жмыха .}$$

В) Количество выхода силоса при силосовании кукурузного жмыха:

$$1 \text{ м}^3 = 800 \text{ кг силоса, тогда}$$

$$1 \text{ га} = 1000 \text{ м}^3 = 1000 * 800 = 800\ 000 \text{ кг или } 800 \text{ тонн силоса}$$

Г) Добавление консервантов при силосовании (предотвращения гниения, выделения токсинов и т.п.) .Расчет количества бензойной кислоты:

1 тонну силоса (кукурузного жмыха) добавляется 3 кг бензойной кислоты, тогда :На 48 тонн кукурузного жмыха нужно будет добавить

$$48 \text{ тонн} * 3 \text{ кг/1 тонну} = 144 \text{ кг бензойной кислоты.}$$

Д) Количество рабочих дней в году (r ) – 302 дня.

Объём производительности продукции в 1 квартал

$$(Q_{п1}) = 48000 / 4 = 12\ 000 \text{ кг или } 12 \text{ тонн}$$

Необходимое количество продукции в день ( $Q_{п2}$ )

$$Q_{п2} = 48\ 000 / 302 = 158,9 \text{ кг или } 0,159 \text{ тонн в день}$$

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

При использовании кормосмесей необходимо добиваться максимального потребления их животными. Оптимальная влажность кормосмеси должна составлять 50 % (при потреблении 20 кг сухого вещества примерная масса всего рациона - около 40 кг). Слишком влажные или сухие кормовые смеси изменяют потребление сухого вещества рациона. Избыточно влажная кормовая смесь вызывает снижение поедаемости сухого вещества на 0,02 % от массы коровы на каждый лишний процент влажности (свыше 50 %). Например, при влажности кормовой смеси 60 % произойдет снижение поедаемости сухого вещества у коровы массой 600 кг на 1,2 кг (60-50 %) x 0,02 % x 600 кг = 1,2 кг сухого вещества. Снижение потребления сухого вещества на 1,2 кг приведет к падению продуктивности на 2,2-2,5 кг молока в сутки. Это объясняется тем, что влажные кормовые смеси закисают в рубце, увеличивая концентрацию кислот и продуктов расщепления протеина, тем самым микробиальный синтез и использование клетчатки снижаются. Максимальное потребление сухого вещества коровами составляет 4 % от их массы. Например, при массе коров 600 кг, корова в период раздоя должна потреблять около 24 кг сухого вещества.

Потребление сухого вещества коровы зависит от температуры окружающей среды. При t°С свыше 22°С наблюдается снижение поедаемости кормов на 0,5 % на каждый градус. У коров резкое снижение потребления сухого вещества начинается при температуре свыше 25°С и влажности воздуха более 80 %.

В жаркое время года рекомендуется примерно 60 % всех кормов рациона скармливать в вечернее и ночное время.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## 2. Расчет оборудования основного оборудования.

Силос надо закладывать при минимальном доступе воздуха. Для этой цели силосную массу нужно измельчить и плотно утрамбовать (гусеничным трактором). Наличие в силосе воздуха вызывает развитие аэробного уксусного брожения и плесеней. Кроме того, повышается температура силосуемого сырья выше допустимых  $+30—35^{\circ}$  и увеличиваются потери питательных веществ. Поэтому закладку каждого силосного бурта надо проводить в течение одного дня, а не растягивать на несколько дней.

Чтобы получить качественный корм, длина резки не должна превышать 3 см. Трамбовку осуществляют тяжелыми гусеничными или колесными тракторами не менее 16 часов в сутки. Толщина ежедневно закладываемого слоя 80-100 см, длительность закладки траншей 3-4 дня.

1. Количество траншей необходимых для силосирования кукурузного жмыха находим следующим образом

Объем одной траншеи составляет от 15 до 25 тонн при ежедневном закладывании силоса:

Если мы примем объем траншеи 24 тонны, тогда для силосирования 48 тонн кукурузного жмыха потребуется  $48/24=$  нам необходимо 4 траншеи

Нам необходимо рассчитать количество кукурузного силоса, полученного в год: 2. Производительность завода-  $P_r=48\ 000$  кг, тогда количество кукурузного жмыха, получаемого в месяц рассчитывается по формуле :

$$P_m = P_r / 12,$$

Где:  $P_m$ - производительность в месяц, (л)

12-месяцы в году,

$$P_m = 48\ 000 / 12 = 400 \text{ кг в месяц.}$$

3. Расчет необходимого количества  $N=Q/ t \times k$ , дробилок

$$N=48\ 000 / 302 \times 0,9 \times 24 \times 8 = 0,9 = 1,0 \text{ принимаем 1 дробилку}$$

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

### Тепловой расчет оборудования.

Объем продукта, выходящего из дробилки за один оборот молотка, соответствует объему параллелепипеда с основанием, равным площади щели, и высотой, равной длине окружности молотка (в м<sup>3</sup>):

$$V = \pi DLS$$

$$V = 3.14 \times 7 \times 2,5 \times 0.15 = 8.243 \text{ м}^3$$

Где: D, L – диаметр и длина молотка, D = 2,5м, L = 7см;

S – ширина молотка = 0.15м;

При n оборотах молотка в минуту и плотности измельчаемого материала  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) производительность дробилки составит (в кг/ч):

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

$$Q = 60 \times 3.14 \times 1000 \times 0.15 \times 7 \times 2,5 = 49, 46$$

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

Производительность П (в кг/с) молотковых дробилок в основном определяется пропускной способностью молотков.

Фактическая производительность молотковых дробилок отличается в большую сторону от подсчитанной по формулам из-за выделения сока, который, опережая основную массу кукурузы, проходит между молотками. Кроме того, в формулах не учитывается профиль молотков.

Энергия в молотковой дробилке расходуется на преодоление сопротивления вращению молотков и дробления. Для ориентировочного

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

расчёта мощности электродвигателя для привода молотковой дробилки можно пользоваться эмпирической формулой

$$N = 0,199IDn (120d + D^2) K,$$

$$N = 0.199 \times 2.3 \times 6 \times 1000 (120 \times 2.8 + 6^2) \times 0.220 = 22.474$$

Где:

d - средний диаметр (2.8)м;

K – коэффициент, учитывающий физико-механические свойства кукурузы, = 0,194÷0,338;

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

$$N = \Pi_{ag}/1000,$$

$$N = \frac{3000}{1000} = 3$$

Где: П – производительность дробилки, кг/с;

α – удельная работа дробилки , Н·м/ кг;

g – ускорение силы тяжести.

$$\alpha = A_v^3 + D,$$

$$\alpha = 0.161 \times (0.1) + 59.5 = 59.548$$

Где: v – окружная скорость молотка 0.1 м/с;

A и D – числовые эмпирические коэффициенты:

A=0,161; D=59,5

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

Производительность молотковых дробилок  $\Pi$  (в кг/с), может быть подсчитана по формуле

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

$$\Pi = \frac{3.14(7 + 0.20) \times 1000 \times 0.20 \times 1.090 \times 0.3 \times 2.5}{60} = 13.16$$

Где:  $D$  – диаметр молотка 7 м;

$h$  – высота молотка 0.20м;

$n$  – частота вращения молотка 1000об/мин;

$L$  – длина молотка 2,5 м;

$\rho$  – объемная масса продукта 1.090 кг/м<sup>3</sup>;

$\varphi$  – 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

$$N = \Pi\rho/\eta,$$

$$N = \frac{13.16 \times 1.090}{0.8} = 17.9$$

Где:  $\rho$  – удельный расход энергии на дробление сырья, Дж/кг,  $\eta$  – КПД привода ( $\eta = 0,8 \div 0,9$ ).

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		



#### 4. Техника безопасности оборудования.

1. Дробильные установки должны быть оборудованы механизмом для подъема щек, 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 съемными 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 настилов над загрузочными отверстиями дробилок и обесточивания электродвигателя.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

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 получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## 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.

Развитие технологии производство яблочной уксуса обеспечивается реализацией принципиально новых идей, использованием современных физических методов интенсификации производства, внедрением в производство достижений химии и биологии.

Совершенствование технологического оборудования требует серьезных теоретических исследований, ибо теория работы многих видов машин и аппаратов практически не разработана. Углубленный теоретико-экспериментальный анализ протекающих в оборудовании процессов позволит наметить пути его модернизации и создания новых видов машин аппаратов отрасли.

**Силосование кормов** в организации кормовой базы занимает одно из первых мест. Это самый простой и надежный способ консервирования зеленой массы. При **силосовании кормов** теряется значительно меньше

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

питательных веществ корма (5—15%), чем при естественной сушке зеленой массы на сено (25—40%).

Сущность **силосования кормов** заключается в том, что в результате брожения, вызываемого микроорганизмами, в свежей растительной массе, плотно уложенной, накапливаются органические кислоты (преимущественно молочная кислота), которые консервируют зеленую массу и предохраняют ее от гниения.

Одним из основных условий успешного **силосования кормов** является наличие в силосуемой массе растворимых углеводов — сахара. При анаэробных (без доступа воздуха) условиях, содержании 70% влаги в растительной массе и слабом нагревании сильнее размножаются молочнокислые бактерии, чем другие микроорганизмы. Эти бактерии усиливают процесс брожения сахара с накоплением молочной кислоты, пока, наконец, и сами не погибнут от нее. Наряду с молочной кислотой идет образование и других кислот, в частности уксусной.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

## 7.Список используемой литературы.

1. Артеменко, Александр Иванович. Справочное руководство по химии/ А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, В.А. Малеванный. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 367 с
2. Ахметов, Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия: Учебник для студ. хим.-технол. спец. вузов/Ахметов Н.С.-4-е изд./ испр.- М. : Высшая школа, 2002.-743 с.
3. Березин, Борис Дмитриевич. Курс современной органической химии: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. спец./ Березин Б.Д., Березин Д.Б.-М.:Высшая школа,2001.-768 с.
4. И. Г. Болесов, Г. С. Зайцева. Карбоновые кислоты и их производные (синтез, реакционная способность, применение в органическом синтезе). Методические материалы по общему курсу органической химии. Выпуск 5. Москва 1997 г.
5. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. Пер. с нем., 2-е изд. – М.: Мир, 1985. – 294 с.
6. Караханов Э.А. Синтез-газ как альтернатива нефти. I. Процесс Фишера-Тропша и оксо-синтез // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 3. С. 69-74.
7. Караваев М.М., Леонов Е.В., Попов И.Г., Шепелев Е.Т. Технология синтетического метанола. М., 1984. 239 с.
8. Катализ в С1-химии / Под ред. В. Кайма. М., 1983. 296 с.

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	Лист
Изм.	стр	№ документа	Подпись	Дата		

9. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. "Химия"/Реутов О.А., Курц А.Л. Бутин К.П.- М.:Изд-во МГУ.-21 см. Ч. 1.-1999.-560 с.

10. Советский энциклопедический словарь, гл. ред. А.М. Прохоров - Москва, Советская энциклопедия, 1989

					Расчет дробилки при получении кукурузного жмыха на основе силосирования	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>стр</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		