

УДК 631.363.7

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Казакевич П.П., Передня В.И., Сапожников Ф.Д. (БГАТУ)

Введение

Улучшить усвояемость содержащихся в зерне веществ и тем самым повысить его питательную ценность можно после предварительной подготовки, включающей различные операции, в том числе измельчение. Эта операция обеспечивает разрушение зерна и выполняется дробилками, которые просты по конструкции, в эксплуатации и надёжны в работе.

Основная часть

Зоотехнические требования к подготовленному зернофуражу предусматривают для крупного рогатого скота размеры частиц не более 3 мм. Показатель однородности состава измельченного зерна, обеспечивающий одинаковую кормовую ценность корма, должен быть не менее 90–95 %. Зернофураж не должен содержать вредных примесей, земли, камней и солоmistых примесей. Стандарт предусматривает три степени размола, характеризующиеся средними размерами частиц: от 0,2–12 см – мелкий размол, от 1–1,8 см – средний, и от 1,8–4,6 см – крупный размол /1-3/.

Для определения диаметра рабочей камеры дробилки воспользуемся схемой, представленной на рисунке 1.

Диаметр рабочей камеры определим по формуле:

$$D = (l + R_n + \Delta h + \Delta h_1) \times 2, \quad (1)$$

где l – расстояние от оси крепления молотка до его торцевой грани, м; Определяем из соотношения /1/:

$$a = 1,5l, \rightarrow l = \frac{a}{1,5}, \quad (2)$$

a – длина молотка, мм;

R_n – расстояние от оси барабана до оси подвеса молотка, м. Определяем из соотношения /1/;

$$l = \frac{4}{9} R_n \rightarrow R_n = 2,25 \times l, \quad (3)$$

Δh – зазор между торцами молотка и декой;

$\Delta h_1 = \Delta h_p$ – толщина деки или решета, мм.

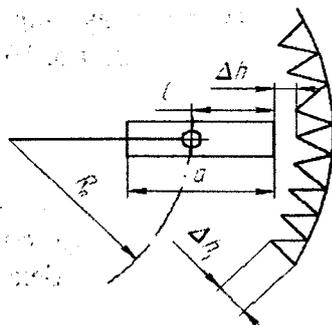


Рисунок 2 – Схема к расчету диаметра молотковой дробилки

Подставив рассчитанные по формулам (1, 3) значения в формулу (2) определим диаметр рабочей камеры:

$$D = (2,17a + \Delta h + \Delta h_1) \times 2 \quad (4)$$

Для активизации процесса дробления зерна, в качестве пассивных рабочих органов, по внутреннему периметру рабочей камеры устанавливаются рифленые деки. В процессе работы дробилки, корм перемещается по поверхности деки, снижает свою переносную скорость. В этом случае за счет разности скоростей между вращающимися рабочими органами и кормом происходит его разрушение. Дека – это пластина на поверхности которой выполнены рифы, в сельскохозяйственном производстве получили наибольшее распространение треугольной формы.

Для обеспечения прямого центрального удара зерна о поверхность рифа его фронтальная грань должна располагаться под углом α к радиусу рабочей камеры. Центральный угол можно определить по формуле:

$$\arccos\left(1 - \frac{\Delta h}{R}\right) \leq \alpha \leq \pi - 2(\varphi_1 - \varphi_2) \quad (5)$$

где φ_1 , и φ_2 – углы трения корма соответственно по поверхности рифа и по поверхности рабочего органа

R – радиус описываемый молотками, м.

Важным параметром, влияющим на энергетические показатели работы дробилки, является угол заострения рифа, значение которого должно быть больше угла трения, т.е. $\gamma_{\min} > 2\varphi$. При проектировании дробилки угол заострения рифа приблизительно можно принимать в пределах $\gamma = 80^\circ - 90^\circ$.

Забивание впадин между рифами может происходить из-за неправильного выбора угла их наклона τ . Рекомендуется угол наклона рифа выбирать в пределах $/2/$:

$$40^\circ \div 58^\circ \leq \tau \leq 60^\circ \div 75^\circ$$

Потребная мощность на измельчение корма определяется по формуле:

$$N = N_{\text{ИЗМ}} + N_{\text{Ц}} + N_{\text{Х.Х}} \quad (6)$$

где: $N_{\text{ИЗМ}}$ – мощность, затрачиваемая на разрушение зерна, кВт;

$N_{\text{Ц}}$ – мощность затрачиваемая на циркуляцию корма в рабочей камере, кВт;

$N_{\text{Х.Х}}$ – мощность холостого хода дробилки, кВт.

Мощность, затрачиваемая на разрушение зерна, определяется по формуле:

$$N_{\text{ИЗМ}} = P_{\text{изм}} V Z \quad (7)$$

где V – скорость молотков, м/с;

$P_{\text{изм}}$ – сила, затрачиваемая на измельчение, Н,

$$P_{\text{изм}} = S \sigma \quad (8)$$

где S – рабочая площадь деки, м²;

σ – разрушающее контактное напряжение, Н/м².

Рабочая площадь молотка определяется по формуле:

$$S = l h_m \quad (9)$$

где l – рабочая длина деки, м;

h_m – толщина молотка, м. Выбирается в зависимости от измельчаемой культуры. Для зерна $h_m = 2-3$ мм, для стебельчатых кормов $h_m = 6-8$ мм.

Мощность, затрачиваемая на циркуляцию корма в рабочей камере, определим по

формуле:

$$N_{ц} + N = (0,15-0,20) N_{изм}. \quad (10)$$

Подставив в формулу (10) полученные значения, определим требуемую мощность на измельчение зерна.

Заключение

При расчете параметров дробилки необходимо определить максимальную суточную потребность в кормах. В соответствии с зоотехническими требованиями выбрать диаметр отверстий в решетке и определить его пропускную способность с учетом частоты вращения дробильного барабана. Потребная мощность на измельчение корма зависит от геометрических параметров дробилки и физико-механических свойств кормов.

Литература

1. С.В. Мельников, П.В. Андреев, В.Ф. Базенков и др. Механизация животноводческих ферм / Мельников С. В., Андреев П. В., Базенков В. Ф. // М.: Колос. 1969. –С. 45-62.
2. Павленко С.И. Повышение качества подготовки консервируемой кукурузы доизмельчающими устройствами: канд. дисс. канд. техн. наук / С.И. Павленко. Минск – Днепропетровск. – 1986. – С. 67–135.

УДК 631.22.018

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НАВОЗА ГОМОГЕНИЗАТОРОМ

*Скорб И.И., ассист. (БГАТУ), Швед И.М., ст. препод. (БГАТУ),
Сыманович В.С., к.т.н., доц. (БГАТУ)*

Введение

Производство продукции животноводства на крупных комплексах с использованием промышленной технологии имеет некоторые негативные последствия. Высокая концентрация животных в одном месте приводит к большому скоплению навоза и стоков на относительно небольшой территории. Фермы и комплексы являются потенциальными загрязнителями почвы и водных источников как органическими, так и биогенными элементами. Скопление большого количества навоза оказывает непосредственное влияние на качество воздуха окружающей среды, водных ресурсов, развитие флоры и фауны, загрязняет почву семенами сорняков, распространяет неприятные запахи. Между тем навоз является ценным органическим удобрением и главным поставщиком минеральных веществ, которые необходимы для роста и развития растений. Поэтому на фермах и комплексах необходимо использовать технологии и оборудование, позволяющие уменьшить отрицательное влияние навоза на окружающую среду.

Гидравлические системы удаления навоза в последние годы получают всё большее распространение как наиболее простые и надёжные в эксплуатации, позволяющие отказаться от применения трудоёмких ручных операций и полностью автоматизировать технологический процесс, связанный с удалением и переработкой бесподстилочного навоза. Различают следующие системы удаления жидкого навоза из помещений: смывную, рециркуляционную и самотёчную периодического и непрерывного действия.

Навоз крупного рогатого скота в зависимости от консистенции и содержания свободной воды подвержен расслаиванию. При хранении жидкий навоз расслаивается на наиболее плотные включения – нижний осадочный слой, менее плотный средний слой (жидкая фракция) и верхний слой – поверхностная корка, которую составляют наименее плотные включения. Скорость расслоения зависит от влажности навоза. Особенно интенсивная седиментация и образование осадочного слоя происходят при хранении сильно разбавленного навоза. Это объясняется высокой долей в нем свободной воды и незначительным содержанием коллоидов.