

### Список использованной литературы

1. Люндышев, В.А. Минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.А. Люндышев. – Минск:БГАТУ, 2013. – 208 с.
2. Люндышев, В.А. Эффективность использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикорма КР-3 в III периоде выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо /В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай // Агропанорама. – 2014. – № 5. – С. 21–24.

УДК 631.363.21

### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ДРОБИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ЗЕРНОФУРАЖА

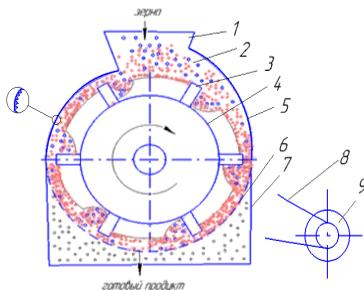
В.Л. Шукан – 88м, 1 курс, АМФ

Научный руководитель: ассистент А.А. Якубовский  
*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Для подготовки к скармливанию зернофуража путем ударного воздействия используются молотковые дробилки. В машинах этого типа кроме разрушения от ударов по зерну молотками продукт дополнительно измельчается при ударах о рифленные деки [1].

Разрушение материала происходит в рабочей камере дробилки, в котором находится ротор с рабочими элементами (активный рабочий орган). По периферии рабочей камеры обычно располагается решето или дека (пассивный рабочий орган).

В серийных дробилках молотки на роторе расположены пакетами (рядами). Такое расположение способствует образованию неравномерного, волнообразного воздушно-продуктового слоя (рисунок 1).



- 1 – загрузочная горловина; 2 – рабочая камера; 3 – молоток; 4 – ротор;  
5 – дека; 6 – решето; 7 – корпус дробилки; 8 – клиноремная передача;  
9 – электродвигатель

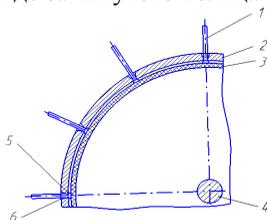
Рисунок 1. Схема дробилки с серийными рабочими органами

Количество пакетов молотков в серийных дробилках обычно бывает равным 4, 6 или 8. Более восьми пакетов применяется относительно редко.

Недостатками дробильного барабана является то, что между соседними пакетами образуются достаточно большие интервалы. Во время работы дробилки в этих интервалах возникают скопления частиц измельчаемого материала вследствие деформации воздушно-продуктового слоя под действием движущихся молотков. Воздушно-продуктовый слой принимает волнообразную форму. При этом большая часть энергии расходуется на передвижение частиц, а не на их разрушение. Быстрый износ рабочих органов (молотков). Невозможность дробления вязких материалов и сырья с высоким уровнем влажности (более 14 %). Неоднородность гранулометрического состава готового продукта и высокий уровень шума. В целом, это приводит к снижению коэффициента полезного действия машины.

С целью улучшения показателей работы дробилки предлагается модернизировать активный рабочий орган дробильного барабана.

Предлагаемая конструкция ротора содержит иглообразные рабочие элементы вместо обычных пластинчатых молотков. В отличие от серийных конструкций, иглообразные элементы равномерно распределены по окружности ротора с небольшими интервалами относительно друг друга. Это сделано для того, чтобы устранить описанное выше явление. Таким образом, воздушно-продуктовый слой будет располагаться в рабочей камере не волнообразно, а в виде замкнутого кольца (рисунок 2).



1 – иглообразный элемент; 2 – барабан; 3 – эластичная оболочка;  
4 – вал; 5 – головка; 6 – коническое отверстие.

Рисунок 2. Схема экспериментального ротора

Кроме того, иглообразный элемент в процессе движения, в меньшей степени, чем пластинчатый молоток образует за собой разрежение в воздушно-продуктовом слое. Это дополнительно способствует однородности воздушно-продуктового слоя, и повышает вероятность попадания частиц материала под удары рабочих элементов, движущихся «след в след».

Энергия, передаваемая частице материала при ударе активного рабочего элемента в первой зоне, затрачивается на разрушение данной частицы, в рабочей камере, где на ее пути находится решето или дека. При этом частица попадает во вторую зону, в момент удара о неподвижный

рабочий орган, часть кинетической энергии частицы затрачивается на ее разрушение, и чем выше скорость движения частицы, тем интенсивнее она разрушается. [2]. Однако, вероятность того, что частица сразу после активного удара сталкивается с пассивным рабочим органом – невелика, так как кроме нее во второй зоне находится множество других частиц, с которыми вышеупомянутая частица вступает во взаимодействие, теряя собственную кинетическую энергию.

Таким образом, преимущества экспериментального рабочего элемента в том, что равномерное расположение рабочих элементов препятствует образованию волнообразного воздушно-продуктового слоя, тем самым, снижает непроизводительные затраты энергии, большое количество рабочих элементов повышает производительность, небольшая масса рабочего элемента способствует более эффективной передаче энергии разрушаемой частице и иглообразные элементы эффективнее пластинчатых молотков с точки зрения использования металла.

### **Список использованной литературы**

1. Китун, А.В. Механизация приготовления кормов : учеб. пособие / А.В. Китун, В.И. Передня, Н.Н. Романюк. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 334 с.
2. Сыроватка В.И. Исследование основных закономерностей процесса измельчения зерна в молотковых дробилках кормов: автореф. дис...канд. техн. наук / В.И. Сыроватка. – М., 1963. – 20 с.

УДК 639.3.043.13

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОДА ЯЧМЕННОГО В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КАРПОВЫХ РЫБ**

К.Г. Литвинчук<sup>1</sup> – аспирант

Научный руководитель: д-р с.-х. наук, доцент Е.В. Таразевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Основными проблемами в производстве ценных видов рыб является импортирование: жизнестойкого рыбопосадочного материала, специализированных комбикормов и технологического оборудования. Поэтому, развитие аквакультуры в стране зависит от качества и биологической полноценности используемых комбикормов. Главной отличительной особенностью комбикормов для рыб является высокое содержания в них протеинов и жиров, это связано с пищеварением рыб, так как большинство выращиваемых видов рыб не способны усваивать клетчатку и углеводы. Поэтому, перед разработчиками комбикормов стоит задача по поиску новых источников сырья и разработке новых рецептур кормов, способных в полной мере удовлетворить пищевые и энергетические потребности рыб.