

Кроме этого, конструктивно удалось решить следующие проблемы, возникающие при машинном доении:

- неодинаковый вакуум в подсосковом и межстецном пространстве доильного стакана;
- обратный ток молока из цистерны соска в цистерну вымени из-за короткого перехода от такта сосания к такту сжатия;
- наползание доильных стаканов на соски вымени;
- сухое доение передних четвертей вымени при их неравномерной развитости.

Экспериментальный образец доильного аппарата "Со-к" успешно прошел предварительные испытания на Белорусской МИС и производственные испытания в течении 100 дней на молочно-товарной ферме э/б "Заречье" совместно с аналогом - доильным аппаратом фирмы "Альфа Лаваль Агри" Швеция с приставкой "Дуовак 300".

В ходе испытаний установлено, что по всем сравниваемым показателям (молоковыведение, удой, содержание жира в молоке, полнота выдаивания) доильный аппарат "Сож" не уступает аналогу, отрицательного влияния на физиологическое состояние молочной железы коров не оказывает. Время машинного доения составляет, в среднем, 5,63 мин., скорость молокоотдачи 1,83 кг/мин., степень относительной выдоенности - 70,4 %, машинный и ручной додой в сумме не превышает 200г. При доении доильным аппаратом "Сож" рефлекс молокоотдачи реализовывался полноценно.

По использованным в доильном аппарате "Сож" конструкторским решениям в Белгоспатент поданы 4 заявки на предполагаемые изобретения.

\*\*\*

[(631.363 + 636.086.1) :  
631.223]:504.064.34

В.И.Передия, С.П.Паус,  
А.И.Пуныко, (ГП БелНИИМСХ)

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АГРЕГАТА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ

Согласно данным зоотехнической науки по рациональному кормлению различных половозрастных групп крупного рогатого скота норма выдачи зернофуража коровам - 1...3 кг, молодняку - около 3 кг. Исходя из этих норм выдачи, суточная потребность в зернофураже на более чем 60% ферм составляет всего 600 кг, а различные минеральные и витаминные добавки - не более 100... 150 гр. на голову в сутки, т.е. еще около 100 кг. Как показывают расчеты, экономически выгодно прямо при подготовке к скармливанию компонентов рациона производить измельчение и смешивание зернофуража с различными обо-

гатительных... добавками. На основе полученной смеси можно осуществлять балансирование рационов.

Для малых ферм КРС и фермерских хозяйств целесообразно иметь малогабаритную и малоэнергоёмкую дробилку зернофуража производительностью 300... 500 кг/ч, которая была бы надёжной, простой в эксплуатации и сравнительно недорогой.

В лаборатории механизации процессов производства молока и говядины БелНИИМСХ разработана новая конструкция центробежной многоступенчатой дробилки см. рис., состоящей из приемного бункера 1, шибера 2, корпуса 3, внутри которого вертикально установлен ротор 4, на котором смонтированы диски 5 с жестко закрепленными плоскими молотками 6.

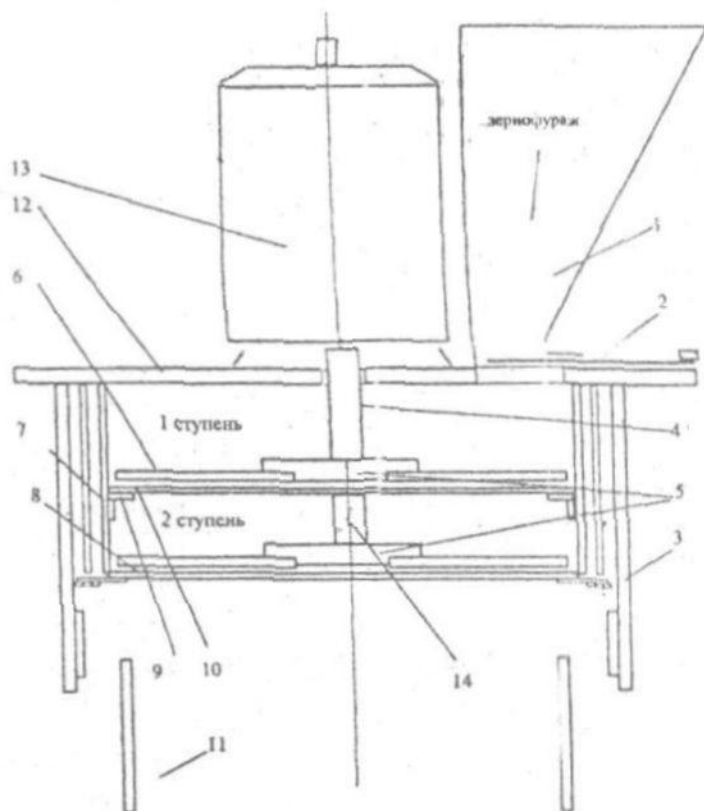


Рис. Схема центробежной многоступенчатой дробилки

Роль решета-матрицы и одновременно сепаратора выполняет сплошное цилиндрическое решето 7 с диаметром отверстий, соответствующим заданной величине модуля помола. Основные сепараторы выполнены в виде плоских решет 8 и установлены перпендикулярно оси ротора 4 под плоскостью действия молотков 6. Их крепление к сплошному цилиндрическому решету 7 осуществляется с помощью уголков 9, а расстояние до плоскости ножей можно изменять при помощи регулирующих прокладок 10. Диаметр отверстий плоских решет 8 уменьшается сверху вниз по мере приближения к разгрузочному окну 11 до диаметра, обеспечивающего требуемую величину модуля помола.

На основании 12 дробилки со смещением относительно оси ротора установлен приемный бункер 1, так что загружаемое зерно под действием силы тяжести направляется непосредственно на вращающиеся плоские молотки 6. Количество поступающего материала регулируется шибером 2.

Привод ротора 4 осуществляется электродвигателем 13, который установлен вертикально на основании 2 дробилки. Ротор 4 соединен с валом электродвигателя 13 с помощью шпоночного соединения. Между дисками 5 установлена распорная втулка 14; снизу они стопорятся прижимной шайбой 15 и болтом 16. Крепление дисков к ротору дробилки осуществляется также с помощью шпоночных соединений. Измельченное зерно выводится через разгрузочное окно 11, совмещенное с отверстиями нижнего плоского решета 8.

Диск 5 с жестко закрепленными молотками 6, решето 7, плоское решето 8 составляют ступень измельчения, которых в дробилке может быть несколько, но не меньше двух. Работает дробилка следующим образом.

Зерно, подлежащее измельчению, загружается в приемный бункер 1, откуда направляется на первую ступень измельчения. Зерна или его части после удара о вращающиеся молотки 6 приобретают предельную скорость и, соприкасаясь с сплошным цилиндрическим решето 7 и его острыми кромками, разрушаются.

На первой ступени зерно разрушается на неравные части. Те из них, которые не превышают заданный размер отверстий сплошного цилиндрического решета 7, под действием центробежной силы сразу отделяются и выводятся из дробилки, тем самым не вовлекаясь в повторное вращение и измельчение. Остальные, более крупные частицы, попадают на горизонтально установленное плоское решето 8, где под действием жестко закрепленных плоских молотков интенсивно проталкиваются на следующую ступень измельчения. Сепарация измельченного материала осуществляется посредством центробежной силы

на сплошном цилиндрическом решете 7 и путём принудительного проталкивания молотками 6 через плоские решета 8.

В программу исследований входило получение экспериментальных зависимостей потребной мощности от производительности при различных конструктивных параметрах дробилки и изменяемой форме рабочих органов.

Проведя априорное ранжирование факторов, было установлено, что основные факторы, влияющие на энергоёмкость измельчения, следующие: окружная скорость вращения рабочих органов; расстояние между плоскостью вращения измельчающих молотков и горизонтальным плоским решетом; форма молотков; количество измельчающих молотков на каждой ступени измельчения.

В качестве критерия оптимизации принята минимальная удельная энергоёмкость измельчения. Этот параметр в наилучшей степени характеризует работу измельчителя, т.к. здесь увязаны основные определяющие его факторы.

Конструктивные параметры дробилки (размер отверстий решет, зазор между концами молотков и цилиндрическим решетом, окружная скорость вращения молотков) были определены из результатов предварительных опытов и установлены на оптимальных уровнях.

Для проведения опытов с использованием метода планирования экспериментов были выбраны три управляемых фактора с двумя уровнями варьирования: нижним (-) и верхним (+). Информация по факторам приведена в табл.1, матрица планирования эксперимента - в табл.2.

Факторы варьирования:  $X_1$  - количество молотков на одной ступени измельчения,  $X_2$  - форма измельчающих молотков,  $X_3$  - расстояние от плоскости ножей до плоского решета.

Таблица 1

Кодовое обозначение факторов	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Варьируемый параметр	N	K	T
Единица измерения	количество	форма измельчающих молотков	мм
Единица варьирования	2	—	3
Верхний уровень ( $X_{iB}=+1$ )	8 (4/4)	Плоские (4/4)	9
Нижний уровень ( $X_{iH}=-1$ )	4 (2/2)	Г-образные (4/4)	3

Таблица 2

№ опыта	Уровни факторов			Порядок проведения опытов
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	
1	-1	-1	-1	1
2	+1	-1	-1	6
3	-1	+1	-1	3
4	+1	+1	-1	5
5	-1	-1	+1	8
6	+1	-1	+1	4
7	-1	+1	+1	2
8	+1	+1	+1	7

Матрица с результатами экспериментов была обработана на ЭВМ с помощью математического пакета "Matchad 8.0". После исключения малозначимых факторов было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 9,041 + 0,392X_2 - 0,188X_3 + 0,157X_1X_2$$

Оптимальными параметрами дробилки являются: X<sub>1</sub> = 4 ножа на каждой ступени измельчения; X<sub>2</sub> = Г-образная форма измельчающих молотков; X<sub>3</sub> = 9 мм.

При этом достигнута минимальная энергоёмкость равная 8,4 кВт·ч/т. При использовании молотков, имеющих форму пластин, получена более высокая удельная энергоёмкость. Однако следует учесть, что такие молотки по сравнению с молотками Г-образной формы имеют следующие преимущества: меньшая стоимость и большая технологичность в изготовлении, больший срок службы за счет их перестановки и использования всех граней молотка.

Применение новой, более простой конструкции центробежной многоступенчатой дробилки позволяет снизить энергоёмкость и металлоёмкость процесса измельчения зерна.

\*\*\*

УДК 631.22:628.8

В.А.Гринь, М.В.Харитонович,  
(ГП "БелНИИМСХ"),  
А.В.Гринь, (БАТУ)

#### К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Затраты кормов на центнер продукции во многих хозяйствах превышают нормативные значения в 1,3 - 1,5 раза.