

УДК 631.36

## МАШИНА ДЛЯ ПРИЕМА И ВЫДАЧИ ТРУДНОСЫПУЧИХ КОМПОНЕНТОВ

Передня В.И., д.т.н., профессор<sup>1</sup>, Касперович Д.В., аспирант<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

### Введение

Известно, что в себестоимости животноводческой продукции стоимость кормов составляет 60-75%. В последние годы все больше животноводческих хозяйств решают задачу организации производства полнорационных комбикормов непосредственно на месте. Производство сбалансированных по всем питательным веществам комбикормов, которые полностью удовлетворяли бы потребностям производителей животноводческой продукции, требует использования сложных технологических приемов и многих десятков видов сырья.

### Основная часть

Значительная часть компонентов обогатительных добавок относится к трудносыпучим, связным материалам, регулируемый выпуск которых из аккумулирующих емкостей вызывает значительные трудности вследствие образования устойчивых статических сводов, которые временно или полностью прекращают выход материала из выпускного отверстия. В состав обогатительных добавок по данным РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» входят: жмых льняной и рапсовый и комплексная минеральная добавка (таблица).

Следует отметить, что до настоящего времени не удалось создать универсальное разгрузочное устройство, способное обеспечить регулируемый равномерный выпуск материала в сочетании с простотой конструкции и энергосбережением. Одним из наиболее перспективных направлений совершенствования процесса приема и выдачи трудносыпучих материалов является применение питателей-накопителей. Накопительные емкости, питатели и дозаторы компонентов кормов являются обязательным оборудованием линии приготовления белково-витаминно-минеральных добавок и по своим техническим характеристикам определяют технический уровень и удельные показатели компонента оборудования в целом. Питатель-накопитель предназначен для создания определенного запаса кормов и дозированной подачи их на дальнейшую обработку. Накопительные емкости и питатели по функциональному признаку делятся на накопители с самотечным поступлением кормов и с принудительной их подачей.

Таблица — Физико-механические свойства компонентов обогатительных добавок

Ингредиенты	Влажность, %	Средний размер частиц, мм	Объемная масс, кг/м <sup>3</sup>	Угол естественного откоса, град	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Относительная сыпучесть, балл
Жмых	4,3	0,93	579	47	1394	1
Комплексная минеральная добавка						
Соль	0,04	0,77	1182	42	2370	7,5
Фосфогипс	6,6	0,39	787	49	2850	0,5
Костный полуфабрикат или доломитовая мука	6,5	0,99	679	42	1360	0,5
Премикс	12,2	0,38	710	44	1380	0,5

Самотечное устройство, как правило, применяют для кормов, обладающих хорошей сыпучестью (зерновые материалы, комбикорм кондиционной влажности и др.). Однако в большинстве своем компоненты БВМД, как видно из приведенной выше таблицы, обладают плохой сыпучестью, склонностью сводообразованию и зависанию. Для таких кормовых материалов применяют накопители-питатели с принудительной подачей компонентов при помощи механизмов скребкового, цепочно-планчатого, винтового или комбинированного типа. При этом питающие устройства в зависимости от назначения оснащают дополнительными механизмами в виде ряда битеров, счесывающих планчатых конвейеров или других устройств, выравнивающих подачу питателей по мере их разгрузки. Это позволяет использовать накопители-питатели в качестве дозирующих систем. Основные параметры накопителей-питателей (полезная технологическая вместимость, конфигурация, способ выгрузки) обуславливаются видом корма и режимом работы технологической линии (порционным или непрерывным смешиванием компонентов, наличием дополнительной, например механической, влаготепловой, термохимической и другой обработки, а также технико-экономическими показателями).

На выгрузку кормовых компонентов из накопителей-питателей и бункеров-дозаторов в большой степени влияют такие физико-механические свойства, как угол естественного откоса, плотность, внешнее и внутреннее трение, а также сцепление частиц, что особенно проявляется при повышении влажности продукта.

В настоящий период в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ведутся работы по созданию линии для произ-

водства высокобелковых кормовых добавок на основе рапса, компонентов его переработки, таких как жмых и шрот, которые относятся к трудносыпучим, связным материалам. В состав данной линии входит и разрабатываемый нами питатель-накопитель, предназначенный для подачи, дозирования и измельчения компонентов БВМД. Разработка данной линии предусмотрена союзной программой «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов». Одной из важных задач этой программы является разработка и освоение оборудования для производства различных обогатительных добавок на основе использования протеиновых, комплексных минеральных из местного сырья и вторичных ресурсов пищевой промышленности.

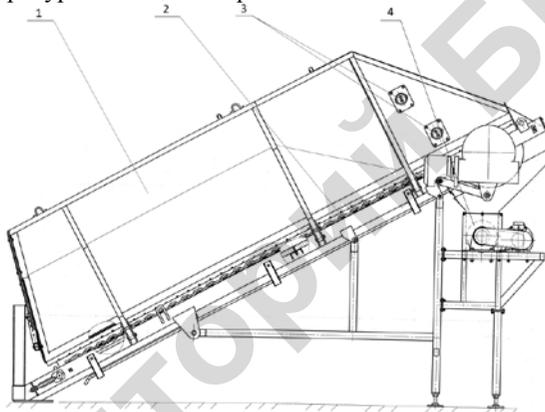


Рисунок 1- Питатель-накопитель:

1 – приемный бункер, 2 – транспортер, 3 – битеры, 4 – измельчитель

Для приема и переработки трудносыпучих компонентов нами разработана конструкция питателя, состоящего из приемного бункера с подвижным дном, битеров и измельчителя (рисунок). Приемный бункер представляет собой сварную конструкцию, состоящую из основания на котором монтируются борта. Подвижное дно представлено цепным транспортером, к которому присоединены фигурные планки. Битеры служат для рыхления и отделения части корма от основного бурта (находящегося на подающем конвейере). Измельчитель выполнен в виде продольного шнека, на конце которого установлен нож с противорежущей пластиной. Привод битеров, измельчителя и полотна конвейера осуществляется от электродвигателя через цепную передачу. Рама конвейера одним концом опирается на фундамент, а другой конец установлен на двух опорах.

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Транспортное средство выгружает корм непосредственно в бункер. Находящийся в бункере питателя-накопителя монолит кормового материала подается цепочно-планчатым конвейером к счесывающему устройству, состоящему из битеров. Счесывающие битеры, вращаясь против хода транспортера, формируют ровный по высоте, дозированный слой корма, который далее попадает в измельчитель.

#### **Заключение**

Таким образом, использование питателя-накопителя в линии приготовления обогатительных добавок позволит повысить надежность приема и выдачи трудносыпучих компонентов.

#### **Литература**

1. Научно-техническая программа союзного государства «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов» на 2011–2013 годы. Постановление совета министров союзного государства от 6 октября 2011 г. №27. С. 43.
2. Механизация приготовления кормосмесей на фермах крупного рогатого скота/ В.И. Передня – Минск: Ураджай, 1990.

#### **УДК 637.116**

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**Романович А.Н., к.с.-х.н.<sup>1</sup>, Ракецкий П.П., к.с.-х.н., доцент<sup>2</sup>,  
Романович Ж.В., научный сотрудник<sup>3</sup>, Рубацкий А.В., студент<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>ООО «Запагромаш»,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

<sup>3</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,

г. Минск, Республика Беларусь

#### **Введение**

Работа доильного аппарата в любой произвольный момент времени количественно характеризуется определенными значениями технических параметров. К основным параметрам доильного аппарата относятся:  $X_1$  - число пульсаций,  $X_2$  - длительность такта сосания,  $X_3$  - величина вакуума под соском,  $X_4$  - межстенный вакуум,  $X_5$  - подсос воздуха коллектором,  $X_6$  - вакуум смыкания сосковой резины.

Так как предшествующие однофакторные исследования по оптимизации режимов работы доильных аппаратов совершенно не учитывали ком-