

УДК 633. 553. 52

Ковалева Л.А., старший преподаватель, АмГУ

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ СОЕВОЙ ДОБАВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЕ В ВИДЕ ГРАНУЛЯТА**

*В статье представлена разработанная авторами технология производства соевого белкового гранулята для птицы, приведен расчет для подбора технологического оборудования.*

Благодаря своей пищевой и кормовой ценности, соевое зерно и продукты его переработки широко используются в питании людей, а также в кормлении животных и птицы во многих странах мира. В нашей стране соя не нашла должного применения как фуражная культура. Однако включение сои в рационы молодняка птицы в количестве до 25% от массы концентрированных кормов позволит исключить дефицит белка, незаменимых аминокислот, микроэлементов, жиров и витаминов.

В сыром виде соя содержит антипитательные вещества, поэтому необходима ее предварительная обработка.

Нами разработана технология и линия по производству соевого белкового гранулята для птицы. Технологический процесс производства данного кормового продукта осуществляется по схеме,

представленной на рисунке 1. На рисунке 2 представлена конструктивно-технологическая схема линии приготовления соевой белковой добавки птице в виде гранулята. Смеситель-гранулятор данной линии обеспечивает получение гранул различного диаметра в зависимости от их назначения. Полученный в таком смесителе-грануляторе продукт направляется на сушку, а затем по назначению. Основные элементы конструкции смесителя-гранулятора приведены на рисунке 3.

Технологическое оборудование данной линии подбирается на основе предварительно проведенного расчета.

Исходными данными для расчета такой линии являются обслуживаемое поголовье птицы, физико-механические свойства сырья и конечного продукта.

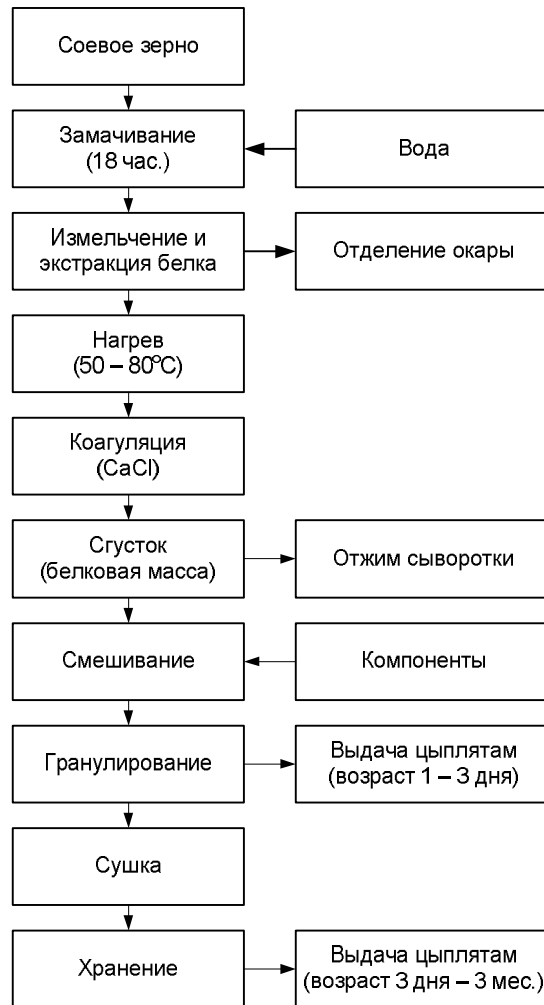


Рис. 1. Технологическая схема получения соевого белкового гранулята для птицы

Вначале определяется суточная суммарная потребность в продукте  $i$  – го вида птицы, кг:

$$G = \sum_{i=1}^n q_i \cdot m_i, \quad (1)$$

где  $q_i$  - суточная потребность  $i$ -го вида птицы в гранулированном продукте;  
 $m_i$  - количество птиц  $i$ -й возрастной группы, гол.;  
 $n$  - количество возрастных групп птицы.

Необходимая производительность линии

$$Q_n = G / t_{см}, \quad (2)$$

где  $t_{см}$  - время смены, с.

Пропускная способность шнекового смесителя  $Q_{ш}$  и гранулятора  $Q_{г}$  определяется из условия

$$Q_n \geq \sum_{i=1}^n Q_i \leq Q_{ш} \leq Q_{г}, \quad (3)$$

где  $Q_i$  - подача  $i$ -го компонента смеси, кг/с.

Подачу  $i$ -го компонента определяем как

$$Q_i = a \cdot Q_n / q, \quad (4)$$

где  $a$  - количество  $i$ -го компонента в гранулированном продукте на одну птицу, кг;  
 $q$  - количество гранулята на одну птицу, кг.

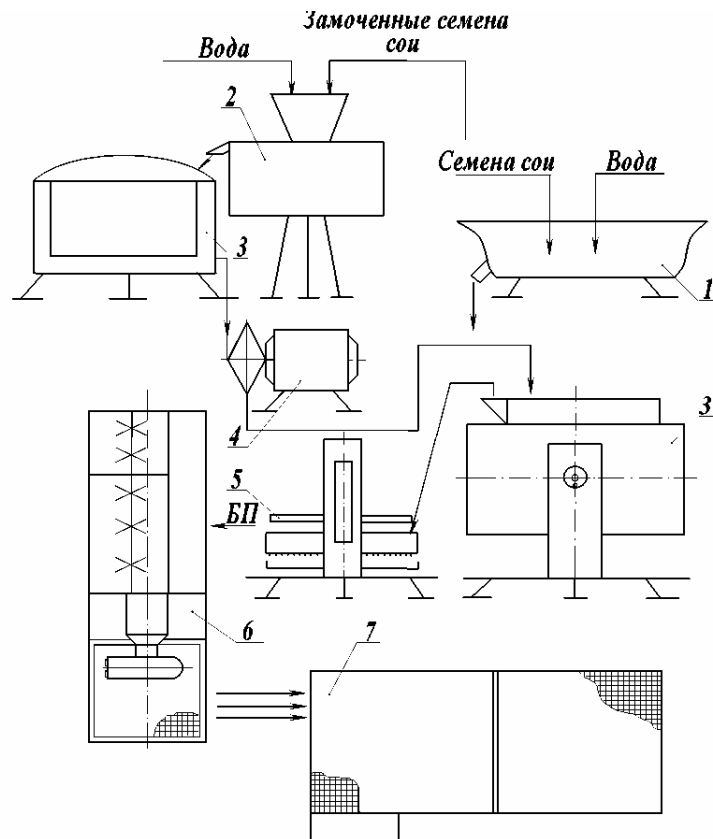


Рис.2. Конструктивно-технологическая схема линии приготовления соевой белковой добавки

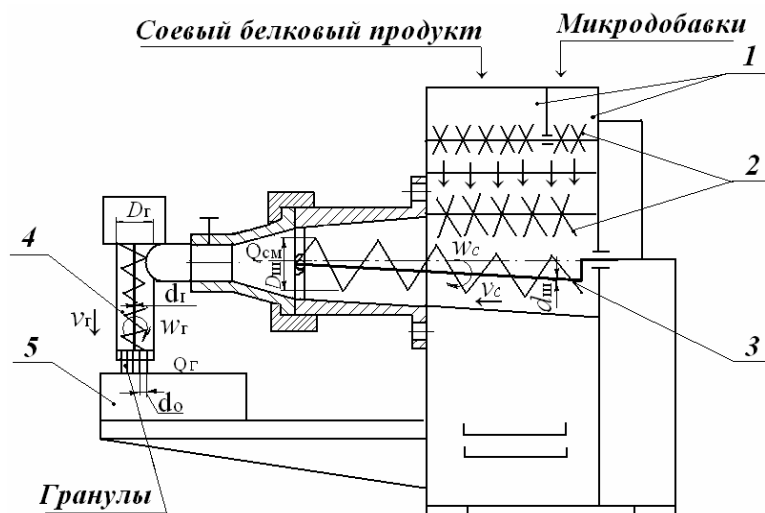


Рис. 3. Схема к обоснованию параметров смесителя-гранулятора:  
1 – дозаторы; 2 – ворошители; 3 – шнековый смеситель; 4 – гранулятор; 5 – лоток

Производительность шнекового смесителя

$$Q_{см} = \frac{1}{T} \int_0^T \left[ (\arccos \frac{H - e \cdot \sin w \cdot t}{R_2}) R_2^2 + (H - e \cdot \sin w \cdot t) \sqrt{R_2^2 - (H - e \cdot \sin w t)^2} \right] dt, \quad (5)$$

где  $T$  – время оборота шнека, с;

$H$  – текущее значение величины перемещения шнека по высоте при его вращательном движении, м;

$e$  – величина эксцентриситета, м;

$w$  – угловая скорость вращения шнека,  $c^{-1}$ ;

$t$  – время поворота шнека, с;

$R$  – радиус шнека, м.

Производительность гранулятора:

$$Q_{Г} = (D_{Г}^2 - d_{Г}^2) S \cdot w_{Г} \cdot \rho_{Г} \cdot \delta_{Г} / 8, \quad (6)$$

где  $D_{Г}$  – диаметр винта гранулятора, м;

$d_{Г}$  – диаметр вала винта, м;

$S$  – шаг винта, м;

$w_{Г}$  – угловая скорость вращения винта,  $c^{-1}$ ;

$\rho_{Г}$  – плотность гранул на выходе из гранулятора,  $кг/м^3$ ;

$\delta_{Г}$  – коэффициент наполнения винта гранулятора.

Плотность гранул на выходе из гранулятора определяется по формуле

$$\rho_{Г} = \frac{8v_{см}\rho_{см} \left[ (\arccos \frac{H - e}{R_2}) R_2^2 + (H - e) \sqrt{R_2^2 - (H - e)^2} \right]}{(D_{Г}^2 - d_{Г}^2) S w_{Г} \delta_{Г}} \quad (7)$$

Мощность, затрачиваемая на процесс смешивания и транспортировки массы:

$$N_{см} = 0,01 k Q_{см} l, \quad (8)$$

где  $k$  – приведенный коэффициент сопротивления движению белковой массы по корпусу смесителя;

$l$  – длина шнека смесителя, м.

Мощность, затрачиваемая на гранулирование:

$$N_{Г} = 0,5 [(D_{Г} - k d_{О}) m + k d_{О} S] f \xi P_{yn} S w_{Г}, \quad (9)$$

где  $k$  – количество отверстий в решетке гранулятора;

$d_{О}$  – диаметр отверстия в решетке гранулятора, м;

$m$  – толщина решетки, м;

$f$  – коэффициент трения белковой массы по стали;

$\xi$  – коэффициент бокового распора;

$P_{yn}$  – давление в камере гранулятора, Па.

Мощность, затрачиваемая на привод смесителя-гранулятора:

$$N_{смГ} = (N_{см} + N_{Г} + N_{xx}) \eta_{ГР} \eta_{дв}, \quad (10)$$

где  $N_{xx}$  – мощность холостого хода, равная  $0,01(N_{см} + N_{Г})$ , кВт;

$\eta_{ГР}, \eta_{дв}$  – к.п.д. трансмиссии и электродвигателя при нормальной нагрузке.

Время сушки  $t_c$  гранул определяется технологическими требованиями на их прочность  $Pr$  и может быть рассчитана по зависимости

$$t_c = 43.9 - 8.8 \ln(96,0 - Pp) \quad (11)$$

Создание и использование такого комплекта оборудования позволит фермеру эффективно кормить и выращивать молодняк с.-х. птицы, экономя при этом пищевое яйцо.