

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 631.363 (031)

С.М. Доценко, С.Н. Воякин

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РЫБОКОСТНОГО ГРАНУЛЯТА ДЛЯ ПТИЦЫ

*Работа посвящена разработке технологии и параметров процесса производства белково-минеральной кормовой добавки для рационов сельскохозяйственной птицы, определены параметры смесителя-гранулятора, а также процесса сушки сформованных гранул на основании полученных экспериментальным путем математических моделей.*

**Ключевые слова:** *рыбкостная мука, соевая мука, технология производства, белково-минеральный гранулят.*

S.M. Dotsenko, S.N. Voyakin

### THE PRODUCTION EFFICIENCY INCREASE TECHNOLOGICAL SUBSTANTIATION OF FISH-OSSEOUS GRANULATED MATERIAL FOR POULTRY

*The article is devoted to the development of technology and parameters for the albuminous and mineral fodder additive production process for poultry diets; the mixer-granulator parameters and the formed granule drying process are determined on the basis of the mathematical models received experimentally.*

**Key words:** *fish-osseous flour, soya flour, production technology, albuminous and mineral granulated material.*

Известно, что полноценное кормление является одним из основных путей повышения продуктивности животных и птицы, а также увеличения объемов производства продукции и снижения ее себестоимости [1].

При этом полноценного кормления сельскохозяйственной птицы можно добиться только лишь путем применения сбалансированных по питательным веществам рационов, содержащих высокобелковые, минеральные и витаминные компоненты. Такими компонентами являются прежде всего соевая мука, рыбная мука, а также ряд других [2].

В настоящее время рыбная мука (содержание протеина – 52,5%, минеральных веществ – 32,9%) готовится из непищевой рыбы и отходов рыбоперерабатывающей промышленности, причем процесс ее приготовления является относительно дорогостоящим [2,3].

Авторами статьи разработана технология производства гранулированной высокобелковой добавки для птицы на основе рыбкостного сырья и необезжиренной соевой муки (рис. 1).

Экспериментальными исследованиями установлена массовая доля голов рыбы и костей позвоночных в рыбкостном сырье, полученном от переработки сельдевых и лососевых пород рыб, а также усилия их резания (см. табл.).

Совокупность полученных экспериментальных данных по рыбкостному сырью и усилиям его резания позволяет рекомендовать для осуществления процесса получения рыбкостной пасты такую машину, как измельчитель-пастоизготовитель кормов «Волгарь-5».

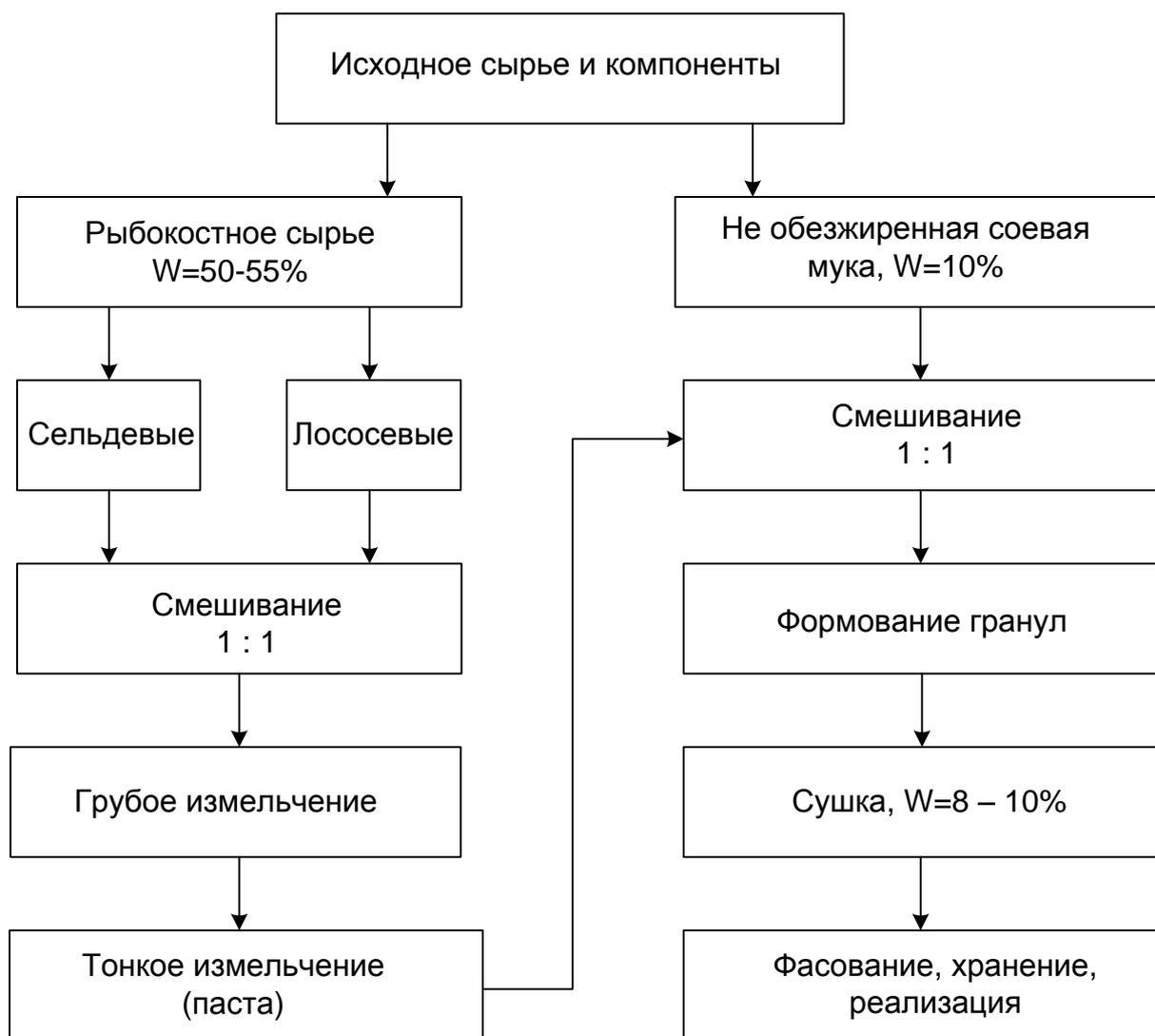


Рис. 1. Технологическая схема производства белково-минерального гранулята для сельскохозяйственной птицы на основе рыбного и соевого сырья

#### Характеристика процесса резания рыбокостного сырья

Вид рыбного сырья	Наименование части продукта	Массовая доля части продукта, %	Усилие резания, Н	
			Наклонное резание	Резание пуансоном
Сельдевые	Головы	12,5	78,1	67,62
	Кость позвоночная	6,9	29,0	25,80
Лососевые	Головы	15,2	81,4	53,55
	Кость позвоночная	7,1	40,3	26,20

С учетом полученных данных разработана конструктивно-технологическая схема линии производства белково-минерального гранулята (рис.2).

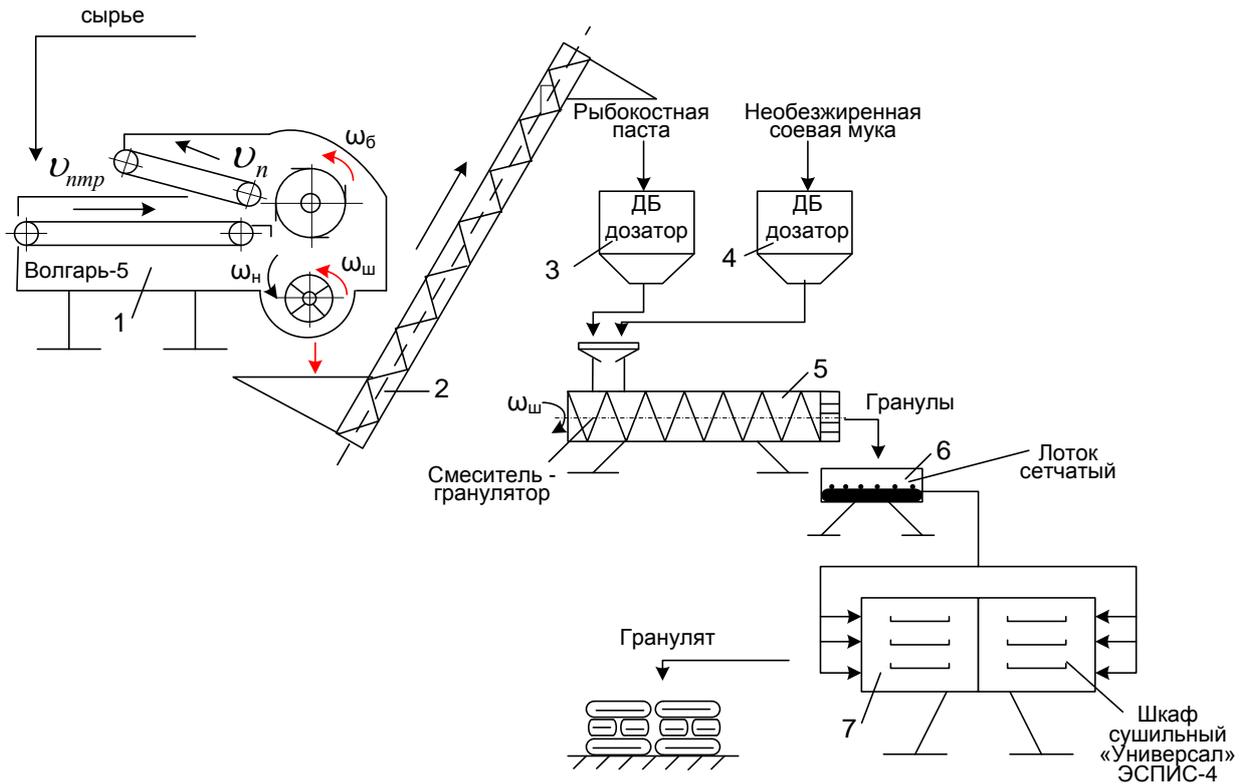


Рис. 2. Конструктивно-технологическая схема производства белково-минерального гранулята: 1 – измельчитель-пастоизготовитель «Волгарь-5»; 2 – шнек; 3, 4 – бункера; 5 – смеситель-гранулятор; 6 – сетчатый лоток; 7 – сушильный шкаф «Универсал» ЭСПИС-4 с девятью режимами работы

Для принятой схемы параметры смесителя-гранулятора и процесса сушки сформованных гранул определили на основании полученных экспериментальным путем математических моделей:

– для однородности смеси –  $\Theta$ , %

$$\Theta = 11,97 + 0,90 \cdot M_c + 37,04 \cdot d_0 + 4,46 \cdot \omega - 0,13 \cdot M_c \cdot d_0 - 0,01 \cdot M_c \cdot \omega - 0,90 \cdot d_0 \cdot \omega - 0,005 \cdot M_c^2 - 4,97 \cdot d_0^2 - 0,09 \cdot \omega^2 \rightarrow \max; \quad (1)$$

– для энергоемкости –  $N_э$ , кВт·с/кг

$$N_э = 152,42 - 1,08 \cdot M_c - 24,21 \cdot d_0 - 3,46 \cdot \omega - 0,42 \cdot \omega \cdot d_0 + 0,09 \cdot M_c^2 + 7,11 \cdot d_0^2 + 0,18 \cdot \omega^2 \rightarrow \min; \quad (2)$$

– для прочности гранул –  $\Pi_p$ , %

$$\Pi_p = -163,59 + 9,74 \cdot W_n + 1,15 \cdot t^0 + 8,21 \cdot d_{гр} - 0,14 \cdot W_n - 0,003 \cdot (t^0)^2 - 2,05 \cdot d_{гр}^2 \rightarrow \max, \quad (3)$$

где  $M_c$  – массовая доля соевой муки,  $M_c = 50\%$ ;

$d_0$  – диаметр отверстий формующей решетки,  $d_0 = 2,5\text{мм}$ ;

$\omega$  – угловая скорость вращения винта,  $\omega = 11,4\text{с}^{-1}$ ;

$W_n$  – начальная влажность гранул на основе композиции рыбкопастная паста + необезжиренная соевая мука,  $W_n = 32 - 34\%$ ;

$t^0$  – температура сушки,  $t^0 = 150^{\circ}\text{C}$ ;

$d_{\text{гр}}$  – диаметр гранул,  $d_{\text{гр}} = 2,0$  мм.

Таким образом, на основании проведенных исследований научно обоснованы технология и параметры процесса производства белково-минеральной кормовой добавки для рационов сельскохозяйственной птицы.

Совокупность полученных данных позволяет проектировать эффективные технологические линии по производству белково-минерального компонента для рационов сельскохозяйственной птицы.

При этом осуществление процесса сушки гранул до 8–10% влажности с 32–34% их влажности вместо 50–55% позволяет вдвое снизить удельные затраты мощности и довести их до  $N_3 = 0,012$  кВт·ч/кг.

### Литература

1. Механизация приготовления кормов: справ. / под ред. В.И. Сыроватка. – М.: Агропромиздат, 1985. – 230 с.
2. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ – для животных: справ. / В.А. Крохина [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.
3. Дацун В.М., Шнейдерман С.И. Технология обработки гидробионтов. Производство кормовой, технической продукции и биологически активных веществ. – Владивосток, 1999. – 121 с.



УДК 641.55

Г.В. Иванова, Н.В. Чесноков, Т.Г. Елисеенко

### МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ РЕЦЕПТУРЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

*В статье исследована связывающая способность микрокристаллической целлюлозы по отношению к свинцу и разработаны многокомпонентные рецептуры сосисок с микрокристаллической целлюлозой.*

**Ключевые слова:** микрокристаллическая целлюлоза, молоки рыбные, сосиски с микрокристаллической целлюлозой.

G.V. Ivanova, N.V. Chesnokov, T.G. Eliseenko

### MULTICOMPONENT FORMULATIONS FOR SPECIAL NUTRITION

*The connecting ability of microcrystalline cellulose in relation to lead is investigated in the article and multi-component formulations of sausages with microcrystalline cellulose are developed.*

**Key words:** microcrystalline cellulose, fish milts, sausages with microcrystalline cellulose.

---

Эпидемиологические исследования, проведенные за последние годы, свидетельствуют о существенном изменении структуры питания современного человека. Снижение энергозатрат и увеличение потребления высококалорийной рафинированной пищи привели к недостаточному поступлению важных питательных компонентов, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человека. Длительное отсутствие правильного рациона питания влечет за собой нарушение основного обмена и биологического равновесия организма. Круг болезней, в происхождении которых повинно потребление высококалорийной рафинированной пищи, огромен и постоянно расширяется: среди них в последние годы фигурируют кариес, мочекаменная болезнь, подагра, варикозное расширение и тромбоз вен нижних конечностей, рак молочной железы, желчнокаменная болезнь, сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, дивертикулярная болезнь и другие [2].

Для решения данной проблемы необходима разработка диетических и лечебно-профилактических продуктов питания, которые будут обладать высокой пищевой ценностью, пониженной калорийностью, содержать необходимое количество питательных компонентов и оказывать лечебный эффект на организм че-