Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 631.36.

Результаты исследований по изучению процесса получения прессовано-формованных продуктов

Школьников П.Н., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е.

Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация

Кормовая база является основополагающим звеном производства продукции в сфере животноводства. В общих затратах при производстве продукции на долю кормов приходится самая значительная часть. Это обусловлено целым рядом причин, среди которых самой главной остаётся кормление животных в зимний период времени. Особенно этот вопрос является насущным для регионов, отдалённых от основных заводов-изготовителей концентрированных кормов. Решения проблемы в этом случае необходимо осуществлять на местах и за счёт использования местных кормов. Расширение производства кормов связано в значительной мере с проблемами их транспортировки и рационального хранения. Выходом из этой ситуации может быть использование прессованных кормов.

Процесс прессования кормов в гранулы или брикеты осуществляется в зависимости от назначения и гранулометрического состава кормов и кормовых смесей. При этом необходимым условием должно быть выполнение требований к качеству данного вида корма. Гранулы должны иметь плотность до 1200…1300 кг/м^3 и сформированы в цилиндрические или фигурные кусочки с габаритным размером до 25 мм. Брикеты должны иметь плотность 550…950 кг/м^3, сформированы в цилиндрическую или другую форму с габаритными размерами 60…75 мм, согласно требованиям ГОСТ 23513–79 (плотность брикетов). Имеющееся в настоящее время оборудование способно выпускать прессованные корма, отвечающие предъявляемым требованиям, но это экономически рентабельно только для крупных производств. В Амурской области значительный объём животноводческой продукции приходится на небольшие крестьянско-фермерские хозяйства, для которых оборудование будет невыгодно (из-за простоя). Поэтому для крестьянско-фермерских хозяйств необходимо изыскивать другие способы получения прессованного корма.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований по получению прессованного корма в условиях крестьянско-фермерского хозяйства.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Ключевые слова: КОРМ, БРИКЕТЫ, ГРАНУЛЫ, ПРЕСС, КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, КФХ, ПРЕССОВАННЫЙ КОРМ

Обеспечение кормами в зимний период времени животных в КФХ (крестьянско-фермерских хозяйствах) является актуальной задачей при производстве животноводческой продукции.

Для решения данной проблемы в небольших КФХ предлагается использовать структурно-технологическую схему получения прессованного корма ,представленную на рис. 1.

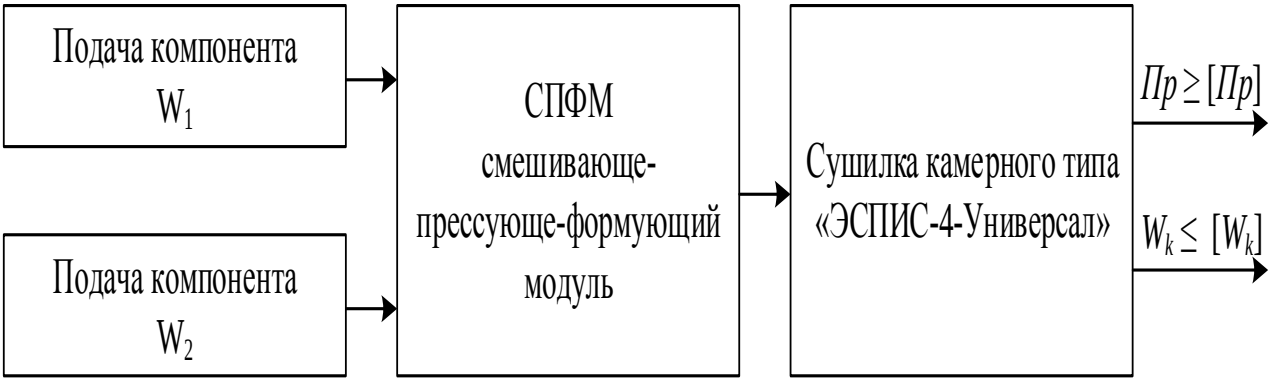

Рис.1. Структурно - технологическая схема линии по получению прессованного корма

Данная структурно-технологическая схема позволяет использовать уже имеющуюся в хозяйстве технологию получения корма (брикеты должны иметь плотность 550…950 кг/м^3, сформированы в цилиндрическую или другую форму с габаритными размерами 60…75 мм [1]) путём её модернизации, которая заключается в том, что в неё включается пресс-гранулятор (рис. 2).

С целью проверки работы оборудования в реальных условиях эксплуатации были проведены экспериментальные исследования, результаты которых приведены на рис. 3.

Проанализировав результаты исследования (рис. 3), можно сделать следующий вывод:

С повышением производительности пресса мощность, затрачиваемая на прессование, возрастает, а величина энергоёмкости снижается.

Необходимо отметить, что результаты теоретических и экспериментальных исследований находятся в пределах доверительного интервала, что подтверждает их достоверность.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

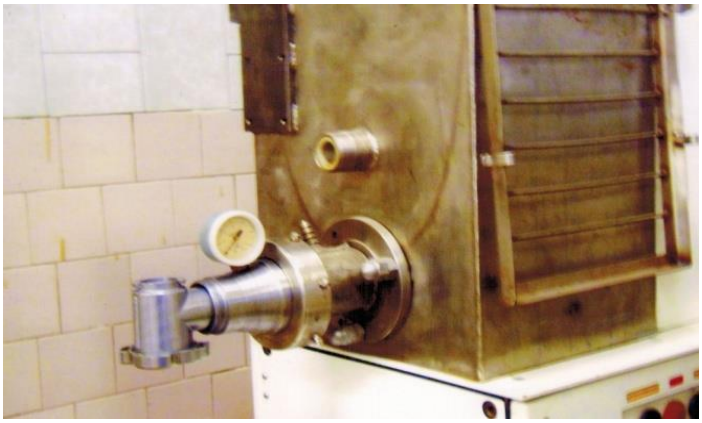

Рис. 2. Фрагменты оборудования для получения гранулированного корма

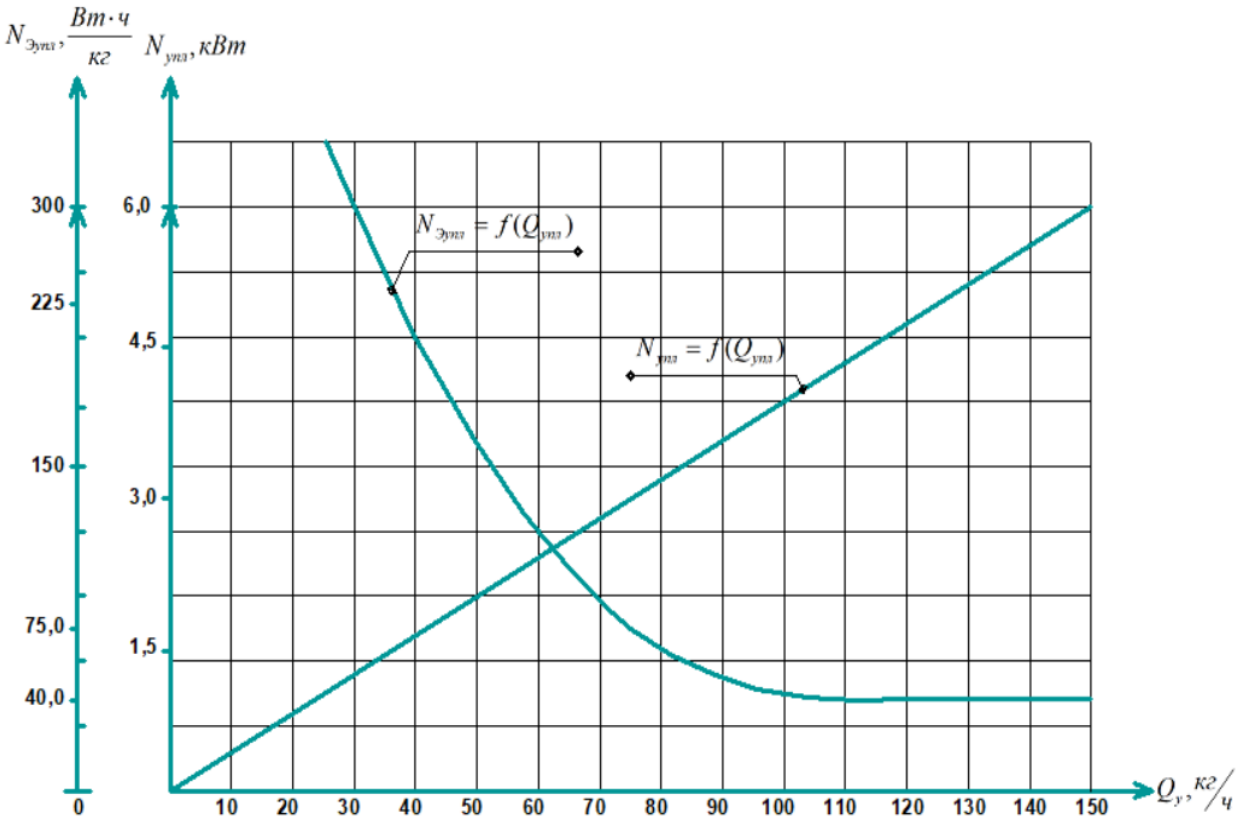

Рис. 3. Зависимость мощности, затрачиваемой на прессование $N_{упл}$, и энергоемкости от производительности пресса $Q_{уил.}$

На основе проведенной математической обработки экспериментальных данных получены математические модели, характеризующие процесс приготовления прессованного корма. После отсеивания незначимых коэффициентов они имеют следующий вид:

<u>В кодированной форме:</u>

$$Y_7 = 95,75 + 1,19 \cdot X_1 - 0,49 \cdot X_3 - 2,37 \cdot X_1 \cdot X_2 - 2,87 \cdot X_2 \cdot X_3 - \\ -4,27 \cdot X_1^2 - 10,86 \cdot X_2^2 - 1,9 \cdot X_3^2 \to \text{opt (max)};$$

$$Y_8 = 947,88 - 14,67 \cdot X_1 - 6,11 \cdot X_3 - 5,87 \cdot X_1 \cdot X_2 + 9,62 \cdot X_1 \cdot X_3 - \\ -4,12 \cdot X_2 \cdot X_3 - 43,63 \cdot X_1^2 - 85,11 \cdot X_2^2 \to \text{opt (max)};$$

$$Y_9 = 39,82 - 1,51 \cdot X_1 + 2,26 \cdot X_2 + 0,04 \cdot X_3 - 0,25 \cdot X_1 \cdot X_3 + \\ +4,41 \cdot X_1^2 + 5,09 \cdot X_2^2 + 1,41 \cdot X_3^2 \to \text{opt(min)}.$$

В раскодированной форме:

$$\theta = -105,37 + 24,71 \cdot \omega_в + 60,72 \cdot d_0 + 29,47 \cdot \gamma - 1,19 \cdot \omega_в \cdot d_0 - 5,75 \cdot d_0 \cdot \gamma - -1,07 \cdot \omega_в^{\ 2} - 10,86 \cdot d_0^{\ 2} \rightarrow \text{opt};$$

$$\rho = -371,06 + 207,09 \cdot \omega_в + 379,07 \cdot d_0 - 107,63 \cdot \gamma - 2,94 \cdot \omega_в \cdot d_0 + +9,62 \cdot \omega_в \cdot \gamma - 8,25 \cdot d_0 \cdot \gamma - 10,91 \cdot \omega_в^{\ 2} - 85,11 \cdot d_0^{\ 2} \rightarrow \text{opt};$$

$$N_{ЭУ} = 176,65 - 22,58 \cdot \omega_в - 18,1 \cdot d_0 - 8,71 \cdot \gamma - 0,25 \cdot \omega_в \cdot \gamma + 1,10 \cdot \omega_в^{\ 2} + +5,09 \cdot d_0^{\ 2} + 5,65 \cdot \gamma^2 \rightarrow \text{opt}.$$

Адекватность полученных моделей, по результатам регрессионного анализа, с вероятностью P=0,95 при коэффициентах корреляции R_{10}=0,971, R_{11}=0,976 и R_{12}=0,961 подтверждается неравенством $F_R > F_T$.

Результаты исследований в виде поверхностей откликов и их сечений приведены на рис. 4.

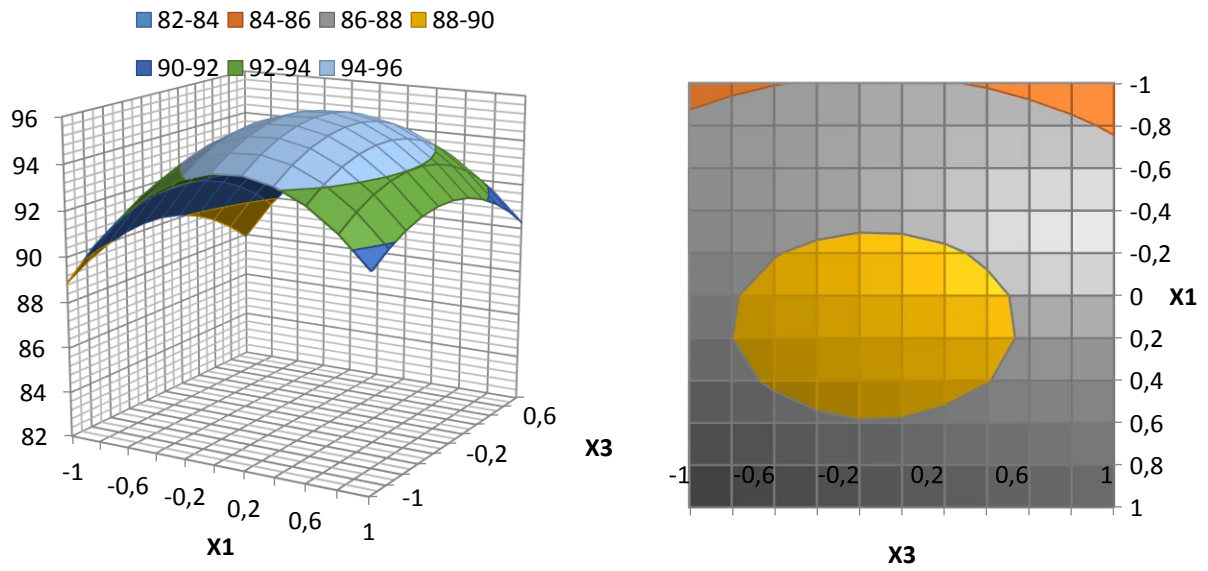

Рис.4. Поверхность и сечение отклика однородности прессованного корма в зависимости от конструктивно-технологических параметров пресс-гранулятора

Вывод

Использование предлагаемой структурно-технологической схемы линии по получению прессованного корма (рис. 1) и оборудования (рис. 2) позволит решить

проблему обеспечения кормами КФХ.

Список использованных источников

1. ГОСТ 23513–79 плотность брикетов [электронный ресурс] https://internet-law.ru/gosts/gost/14831/.

==========

Цитирование:

Школьников П.Н., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е. Результаты исследований по изучению процесса получения прессовано-формованных продуктов [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st_104.pdf.