

УДК 664.71

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМБИКОРМОВ НА УДЕЛЬНУЮ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ

Ж. КОШАК, канд. техн. наук, А. КОШАК, УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Гранулирование комбикормов — один из самых сложных производственных процессов с высокой энергоемкостью, зависящей от ряда факторов: производительности пресс-гранулятора, состава комбикорма, диаметра отверстий матрицы пресс-гранулятора и от других факторов.

В наших исследованиях была изучена зависимость энергоемкости процесса гранулирования от состава вырабатываемого комбикорма для птицы, основными компонентами которого являются зерновые культуры (до 75%), шроты и масла (до 40%), минеральное сырье (до 10%). Для исключения влияния на удельную энергоемкость производительность пресс-гранулятора и расход пара поддерживали на постоянном уровне — соответственно 7,8 т/ч и 43 кг/т.

На рисунке 1 представлен график зависимости удельной энергоемкости процесса гранулирования ($P_{уд}$) от содержания шротов и масел ($C_{шр_м}$) в рецепте комбикорма при постоянном содержании зерновых культур (54,68 %) и минерального сырья (2,75 %). С увеличением содержания шротов и масел в рецепте на 7,2% снижается удельная энергоемкость процесса гранулирования на 18,1%, что свидетельствует о более «легком» процессе гранулирования. Поэтому при разработке рецептур комбикормов необходимо учитывать оптимальное содержание шротов и масел как с точки зрения обменной энергии комбикорма, его питательности, усвояемости, так и с точки зрения удельной энергоемкости процесса гранулирования.



Рис. 1. Зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от содержания шротов и масел в комбикорме

При изучении влияния содержания зерновых культур (C_3) на удельную энергоемкость процесса гранулирования были использованы комбикорма с содержанием 36,5% шрота и масла, 2,95% минерального сырья, 46,42–71,59% зерновых культур. График зависимости удельной энергоемкости процесса гранулирования от содержания зерновых культур в рецепте комбикорма представлен на рисунке 2. При повышении уровня содержания зерновых культур на 35,16% удельная энергоемкость процесса гранулирования

увеличивается на 60,13%, то есть это усложняет процесс гранулирования. Поэтому необходимо стремиться к снижению содержания зерновых культур в комбикормах за счет ввода других видов сырья.

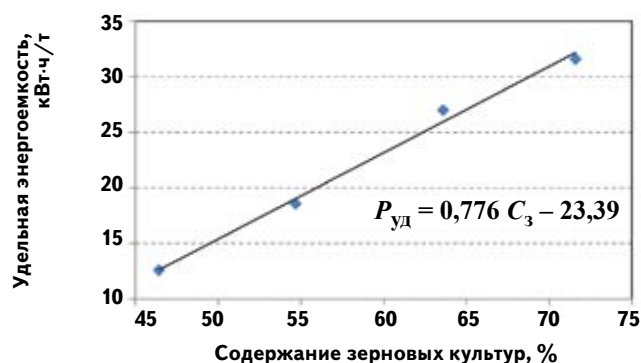


Рис. 2. Зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от содержания зерновых культур в комбикорме

Для исследования влияния содержания минерального сырья ($C_{мин}$) были выбраны комбикорма, на 36,5% состоящие из шротов и масел, на 52,57% — из зерновых культур, содержание минерального сырья, главным образом мела, изменялось с 1,73 до 10,05%. График зависимости удельной энергоемкости процесса гранулирования от содержания минерального сырья в рецепте комбикорма представлен на рисунке 3. При увеличении в комбикорме содержания минерального сырья на 82,8% удельная энергоемкость процесса гранулирования повышается на 63,5%, то есть чем больше минерального сырья содержится в комбикорме, тем тяжелее он проходит через отверстия матрицы из-за увеличения сил трения, так как мел является абразивным материалом.



Рис. 3. Зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от содержания минерального сырья в комбикорме

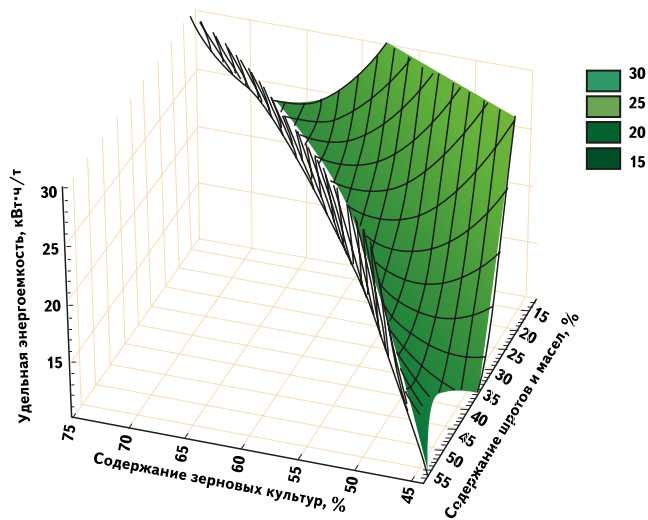


Рис. 4. Зависимость удельной энергоёмкости процесса гранулирования от содержания зерновых культур, шротов и масел в комбикорме

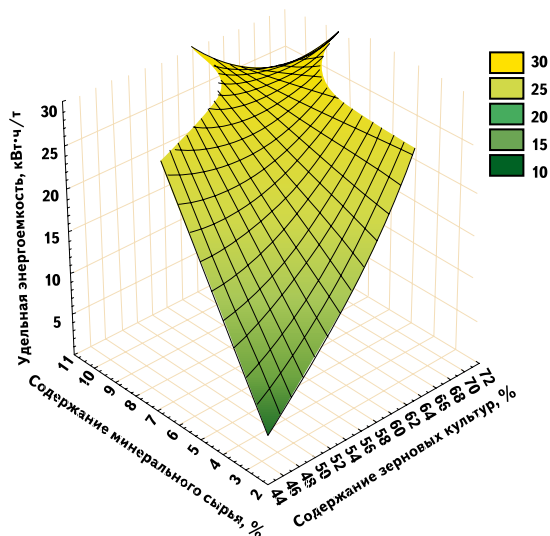


Рис. 5. Зависимость удельной энергоёмкости процесса гранулирования от содержания зерновых культур и минерального сырья в комбикорме

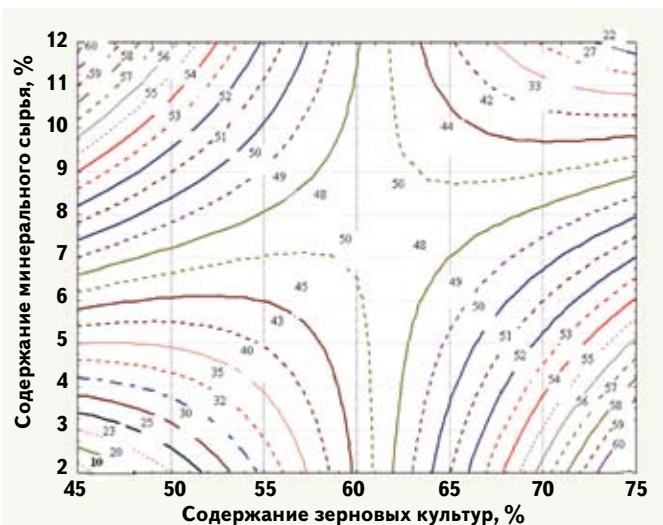


Рис. 6. Контурная диаграмма изменения удельной энергоёмкости процесса гранулирования в зависимости от содержания зерновых культур и минерального сырья в комбикорме

В связи с изложенным выше необходимо было определить наиболее оптимальное соотношение компонентов в рецепте комбикорма, при котором наблюдается минимальная удельная энергоёмкость процесса гранулирования при сохранении всех количественных и качественных показателей продукции. График, отражающий изменение удельной энергоёмкости процесса гранулирования в зависимости от содержания зерновых культур, шротов и масел в рецепте, представлен на рисунке 4. На графике видно, что наименьшая удельная энергоёмкость достигается при содержании шротов и масел в комбикорме от 35 до 55%, зерновых культур — от 45 до 60%. При дальнейшем увеличении содержания этих компонентов в комбикорме происходит увеличение удельной энергоёмкости процесса с 20 до 60 кВт·ч/т. Это объясняется тем, что при высоком содержании шротов и масел комбикорм при гранулировании не продавливается через отверстия матрицы, а «размазывается» по ней. При этом даже большое увеличение содержания зерновых компонентов существенно не улучшит процесс гранулирования.

Аналогично был построен график зависимости удельной энергоёмкости процесса гранулирования от содержания минерального и зернового сырья в комбикорме (рис. 5), а на его основе — контурная диаграмма (рис. 6). Для анализа данной диаграммы мы должны выбрать из четырех представленных на ней квадрантов два, в которых удельная энергоёмкость процесса гранулирования снижается. Для определения оптимального значения удельной энергоёмкости выбираем нижний левый квадрант, так как в нем значения кривых удельной энергоёмкости процесса гранулирования убывают в направлении от центра к периферии. Содержание зерновых культур и минерального сырья от центра к периферии также убывает, что благоприятно влияет на процесс гранулирования. При анализе данного квадранта видно, что оптимальная удельная энергоёмкость равна 10 кВт·ч/т при содержании зерновых культур в диапазоне 44–46%, минерального сырья — до 2%.

При обработке экспериментальных данных установлено, что на производительность пресс-гранулятора и удельную энергоёмкость процесса гранулирования оказывает влияние не только содержание конкретных компонентов в рецепте комбикорма, но и их сочетание. Поэтому целесообразно разрабатывать рецепты комбикормов с учетом удельной энергоёмкости процесса гранулирования без потери их качества. Это позволит снизить себестоимость производства комбикормов и повысить его рентабельность.

Литература

1. Дарманьян, П. Проблемы регулирования качества гранулированных комбикормов и их компонентов / П. Дарманьян // ЦНИИТЭИ хлебопродуктов. — Сер. Комбикормовая промышленность. — 1993. — 52 с.
2. Демский, А. Совершенствование комбикормового оборудования промышленных предприятий / А. Демский, В. Веденев. — М.: Колос, 1982. — 127 с.
3. Кошак, Ж. Исследование энергоёмкости процесса гранулирования при производстве комбикорма для птицы / Ж. Кошак, А. Иванов, А. Кошак // Агропанорама. — 2009. — № 2. — С. 28–30.
4. Иванов, А. Анализ работы электродвигателей, установленных на грануляторах / А. Иванов, А. Кошак, Ж. Кошак // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2010. — № 6. — С. 73–75. ■