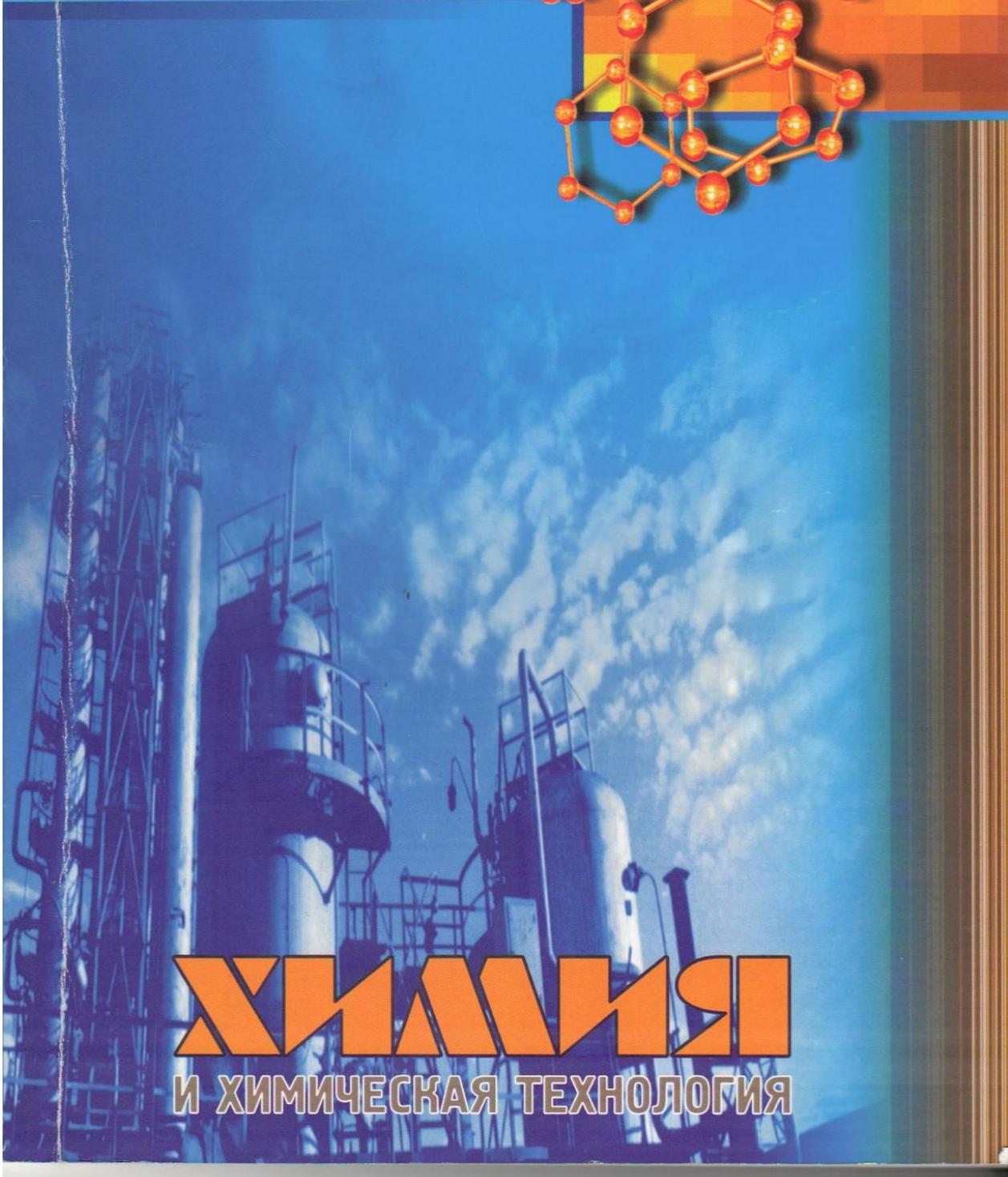
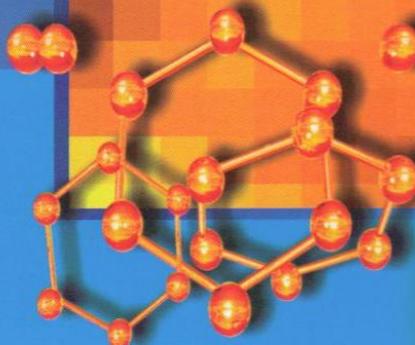




ISSN 1992-9498

# KIMYO 4

VA KIMYO TEXNOLOGIYASI # (50) 2015



# ХИМИЯ

И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ

У. Н. БАЛТАБАЕВ

Ташкентский химико-технологический институт

*Bog'lovchi moddalarni va ishlov berish usullarini omixta yemni fizik-texnologik xususiyatlari va granullalash jarayoniga ta'siri o'rganilgan. Omixta yemlarning sifat ko'rsatkichlari yaxshilandi va natijada granulali omixta yem ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirildi.*

*Исследовано влияние связывающих веществ и способов обработки на физико-технологические свойства и процесс гранулирования комбикормов. Улучшены качественные характеристики корма, совершенствована технология производства гранулированных комбикормов.*

*Influence of the connecting substances and ways of processing on physic technological properties and on process of a granulation of compound feeds is investigated. Qualitative characteristics of forage, improvement of the production technology of the granulated compound feeds are revealed.*

### Введение

В последнее время в комбикормовой промышленности непрерывно повышаются требования к качеству комбикормов, усовершенствованию технологии, расширяется номенклатура сырья, ассортимент продукции [1]. Важное значение имеют при производстве гранулированных комбикормов так называемые связующие вещества, которые вводят не только для повышения прочности гранул, но и для сокращения расхода пара, энергии, повышения производительности. В качестве таких веществ используют чаще всего жидкие продукты, такие, как жир, гидрол, меласса и др., а также порошкообразные – бентониты. Некоторые из перечисленных веществ повышают питательную ценность комбикормов (жир, меласса), обогащают комбикорма микроэлементами (бентониты). Количество добавляемых связующих веществ обычно невелико – до 5%. Однако в рецепты некоторых комбикормов для птиц рекомендуется вводить большое количество жира – до 6%. Жир, введенный в количестве более 3%, перестает быть связующим компонентом. Более того, при вводе большего количества жира снижаются производительность пресса и прочность гранул. В таком случае возможно применение другого связующего вещества, например, бентонита, что

позволяет улучшить процесс гранулирования комбикорма. Минеральная добавка, обладающая связующей способностью, – бентонит – является связующим веществом при гранулировании комбикормов и адсорбентом [2, 3].

По данным [4], одной из важных особенностей топинамбура является сбалансированность его по микро- и макроэлементного состава. Топинамбур, благодаря исключительному биохимическому составу и большой наземной биомассе, становится одной из самых популярных сырьевых культур при производстве и гранулировании комбикормов [5].

В последнее время на основе топинамбура производятся и широко применяются разнообразные биологически активные добавки. Их ценность и популярность среди населения обоснована.

Таким образом, бентониты и топинамбур являются важными и перспективными видами нетрадиционного сырья при совершенствовании и производстве гранулированных комбикормов в нашей стране.

Одной из прогрессивных технологий заготовки кормов является производство гранул из различных кормосмесей. Именно такой вид корма позволяет сбалансировать его по

компонентам, улучшить качество и сократить потери [1, 2]. Производство комбикормов с использованием связующих веществ в гранулированном виде обосновано целым рядом их преимуществ перед рассыпными комбикормами: гранулы обладают более высокой кормовой ценностью, лучшими физико-технологическими свойствами, снижаются потери при транспортировании и хранении.

Жесткая конкуренция среди производителей готовой продукции за рынок сбыта требует от предприятий совершенствования технологии, производства высококачественных комбикормов. Особенно важным является изыскание дополнительных возможностей для совершенствования существующего производства, которое не требует больших капитальных затрат на проведение работ и имеет малые сроки окупаемости [6, 7].

Некоторые исследователи считают, что благодаря высокой температуре и увлажнению при пропаривании и прессовании повышается питательность комбикорма вследствие декстринизации крахмала и частичной денатурации белков. Многие исследования свидетельствуют о более высокой питательной ценности гранулированных комбикормов, а также значительно снижается его бактериальная загрязненность. Гранулы имеют цилиндрическую форму, величина их зависит от вида и возраста животных [6, 7, 8].

**Методика эксперимента**

В комбикормах определяли массовую долю влаги, сухих веществ, объемную массу и угол естественного откоса и др. в соответствии с действующими нормативными документами.

Объемную массу и угол естественного

откоса сырья и готовой продукции определяли в соответствии с ГОСТ 28254-89. Комбикорма, сырье. Методы определения объемной массы и угла естественного откоса.

Влажность сырья и готовой продукции определяли в соответствии с ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги.

Крупность размола нетрадиционного сырья и готовой продукции определяли в соответствии с ГОСТ 13496.8-72. Комбикорма. Методы определения крупности размола. [9].

Крошимость гранул готовой продукции определяли в соответствии с ГОСТ 28758-90.

Прочность гранул определяли истиранием и далее просеиванием на ситах.

**Результаты и их обсуждение**

Процесс гранулирования существенно влияет на изменение структурно-механических свойств рассыпного комбикорма. Кроме того, полученный комбикорм приобретает новые свойства и лучшие показатели питательности. Процесс гранулирования оказывает положительное влияние на изменение физико-химических свойств клетчатки. Кроме того, повышение температуры благоприятно влияет на высвобождение жира из жировых клеток компонентов комбикормов (шротов, жмыхов и др.), снижает вязкость жира, равномерно обволакивающего теплую и влажную поверхность частиц комбикорма.

Для гранулирования рассыпных комбикормов в качестве связующих веществ были взяты бентонит и мука из топинамбура. При введении их в количестве 3-5 % от сухого веса рациона затраты кормов снижаются на 16-19%.

Таблица 1

Химический состав бентонитовой глины Навойского месторождения

Массовое содержание, %										
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> O	п.п.п
16,55	0,92	52,3	0,12	0,95	3,03	5,40	5,2	0,36	1,92	13,25

Таблица 2

Характеристика муки из топинамбура

Состав	Влажность, %	Углеводы, %	Минеральные вещества, %	Пектиновые вещества, %	Белки, %	Клетчатка, %	Жиры, %
Литературные данные	8-11	10-15,2	1,25	1,7-2,15	1,0-1,45	9,1-13,2	0,07-0,5
Экспериментальные данные	5,9	14,1	1,05	1,79	1,2	9,5	0,084

Для изучения физико-технологических свойств комбикормов выработаны гранулированные комбикорма из партии рассыпных комбикормов по рецептам для Молодняка и КРС.

Приготовленные комбикорма были подвергнуты гранулированию на лабораторном грануляторе с матрицей 5 и 10 мм. (производительность от 300 до 650 кг\ч) Процесс гранулирования комбикормов осуществляли сухим и влажным способом (пар, теплая и холодная вода) с применением лабораторного

гранулятора с матрицей диаметром 5 и 10мм при различной предварительной обработке.

Основным показателем качества гранулированных комбикормов является их прочность.

Далее показано изменение физико-технологических свойств гранулированных комбикормов (КС-1 для МКРС) и (КС-2 для КРС) в зависимости от ввода бентонита и топинамбура в количестве от 0 до 8% с использованием пара, теплой и холодной воды табл. 3-5.

Таблица 3

Результаты гранулирования паром

Показатели	Процент ввода бентонита и муки топинамбура, % (в соотношении 1:1)							
	0	3	5	8	0	3	5	8
	Диаметр отверстий матрицы, мм							
	5 (Для молодняка КРС*)				10 (Для КРС)			
Влажность исходная, %	10,6	10,3	10,0	9,2	10,5	10,4	10,03	8,9
Объемная масса, г/л	454	507,0	512	518	455	500,0	521,0	532,0
Угол естественного откоса, град	29	30	35	39	30,2	31,10	34,0	39,0
Влажность пропаренной смеси, %	12,24	12,03	12,60	12,0	12,1	12,02	12,9	12,7
Крошимость, %	5,3	5,47	4,8	4,75	5,8	5,6	5,0	5,4
Температура гранул, °С	51	53	56	57	52	52	55	58
Проход через сито 2 мм, %	0,6	0,53	0,40	0,35	0,51	0,5	0,3	0,1
Производительность, кг\час	390	393	425	422	430	438	445	440

\* - при использовании шелушенного ячменя в рецептах комбикормов

При гранулировании паром и с вводом бентонитовой глины и муки из топинамбура с 0-8% изменились физико-технологические свойства рассыпных комбикормов. Несколько снизилось влажность 1 варианте с 10,6 до 10%, объемная масса с 504 до 518, крошимость уменьшилась с 5,3 до 4,75, а в 2 варианте влажность с 10,5 до 10,03%, объемная масса

повысилась соответственно с 455 до 532, крошимость уменьшился с 5,8 до 5,4. Угол естественного откоса 1 варианте с 29 на 39, а в 2 варианте 30-39. Лучшими технологическим свойствами обладали составы, содержащие бентонитовую глину и муку из топинамбура до 5%, а при увеличении до 8% сыпучесть ухудшается, а крошимость увеличивается.

Таблица 4

Результаты гранулирования холодной водой

Показатели	Процент ввода бентонита и муки топинамбура, % (в соотношении 1:1)							
	0	3	5	8	0	3	5	8
	Диаметр отверстий матрицы, мм							
	5 (Для молодняка КРС*)				10 (Для КРС)			
Влажность исходная, %	10,6	10,3	10,0	9,2	10,5	10,4	10,03	8,9
Объемная масса, г/л	454	507	518	518	455	518,0	525,0	532
Угол естественного откоса, град	29	30	34	37	30,2	32,10	35,0	36,0
Влажность пропаренной смеси, %	14,24	14,03	14,60	15,0	14,1	14,02	14,49	14,4
Крошимость, %	4,7	4,65	4,6	4,65	4,8	4,76	4,7	4,75
Температура гранул, °С	23	35	36	40	23	35	38	48
Проход через сито 2 мм, %	6,6	6,3	5,10	5,5	8,1	7,5	5,3	6,1
Производительность, кг\час	490	495	505	502	460	478	485	470

\* - при использовании шелушенного ячменя в рецептах комбикормов

При гранулировании холодной водой и с вводом бентонитовой глины и муки из топинамбура с 0-8% изменились физико-технологические свойства рассыпных комбикормов. Несколько снизилась влажность 1 варианте с 10,6 до 10%, объемная масса с 554 до 518, крошимость уменьшился с 4,7 до 4,65, а в 2 варианте влажность с 10,5 до 8,9%,

объемная масса повысилась соответственно с 455 до 532, крошимость уменьшился с 4,8 до 4,75 Угол естественного откоса 1 варианте с 29 на 37 а в 2 варианте 30-36. Лучшими технологическим свойствами обладал ввод бентонитовой глины и муки из топинамбура до 5%, а его увеличение до 8% сыпучесть ухудшился, а крошимость увеличился.

Таблица 5

Результаты гранулирования теплой водой

Показатели	Процент ввода бентонита и муки топинамбура, % (в соотношении 1:1)							
	0	3	5	8	0	3	5	8
	Диаметр отверстий матрицы, мм							
	5 (Для молодняка КРС*)				10 (Для КРС)			
Влажность исходная, %	10,6	10,3	10,10	9,2	10,5	10,4	10,03	10,0
Объемная масса, г/л	454	517,0	519	521	455	520,0	525,0	530,0
Угол естественного откоса, град	29	32	33	36	30,2	33,10	34,0	35,0
Влажность пропаренной смеси, %	14,24	14,03	14,6	14,0	14,1	14,02	14,9	13,7
Крошимость, %	6,7	6,5	6,4	6,75	6,8	6,76	6,6	6,87
Температура гранул, °С	31	36	39	40	32	36	40	41
Проход через сито 2 мм, %	6,0	5,13	4,60	4,75	7,1	6,5	4,7	6,1
Производительность, кг\час	480	491	505	502	430	448	465	440

\* - при использовании шелушенного ячменя в рецептах комбикормов

При гранулировании теплой водой и с вводом бентонитовой глины и муки из топинамбура с 0-8% изменились физико-технологические свойства рассыпных комбикормов. Несколько снизилась влажность 1 варианте с 10,6 до 10,1%, объемная масса с 454 до 521, крошимость уменьшился с 6,7 до 6,4, а в 2 варианте влажность с 10,5 до 10,0%, объемная масса повысилась соответственно с 455 до 530, крошимость уменьшился с 6,7 до 6,6. Угол естественного откоса 1 варианте увеличился с 29 на 36 а в 2 варианте с 30,2 до 35. Лучшими технологическим свойствами обладал ввод бентонитовой глины и муки из топинамбура до 5%, а его увеличение до 8% сыпучесть ухудшился, а крошимость увеличился.

**Выводы**

Установлено, что порошкообразная бентонитовая глина и мука из топинамбура в совокупности являются дисперсными кормовыми продуктами, обладающими хорошей сыпучестью; ввод в гранулируемую комбикормовую смесь в количестве 4-6 % (в соотношении 1:1) связывающего вещества с перемешиванием холодной водой, улучшает процесс гранулирования и качество гранул, несколько снижает энергоемкость и позволяет вырабатывать гранулированные комбикорма без использования пара и теплой воды. При увеличении гранулометрического состава сырья и клетчатки в комбикормах крошимость гранул увеличивается.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Абрамов А.И., Полунина Н.И., Зицерман М.Я. Гранулирование комбикормов. – М.: Колос, 1989. – 102 с.
2. Черняев Н.П. Технология комбикормового производства. – М.: Колос, 1992. – 224 с.
3. Егоров Г.А., Петренко Т.П. Технология муки и крупы. – М.: МГУПП, 1999. – 218 с.
4. ВИТАМАКС XXI-век - Топинамбур - <http://vitamax.dp.ua>. 04.12.2005.
5. Пасько Н.М. Топинамбур на кормовые, технические, пищевые, лекарственные и экологические цели // Тез. докл. третьей Всесоюзной науч.-произв. конф. Одесса. 7-11 окт. 1991. – 134 с.
6. Менькин В.К. Кормление животных. – М.: Колос-С, 2003. – 360 с.
7. Калашникова А.П., Н.И. Клейменова, В.В. Щеглова. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. – М.: Знание, 1993. – 344 с.
8. Егоров В.Т. Исследование технологического процесса гранулирования комбикормов: Автореф. ... дис. канд. техн. наук. – М.: МТИПП, 1969. – 22 с.
9. Комбикорма. Часть 5. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырье. Методы анализа. – М.: ИПК издательство стандартов, 2000. – 180 с.