



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

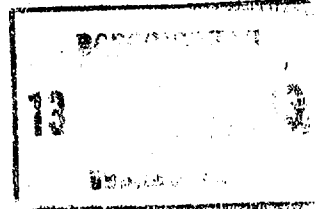
(19) **SU** (11) **1090324** **A**

3(5D) А 23 К 1/20, В 01 J 2/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3492397/30-15  
(22) 11.06.82  
(46) 07.05.84. Бюл. № 17  
(72) В.Н.Гутман, К.Ф.Терпиловский,  
Ф.Л.Веренич, Ю.С.Шкункова,  
И.А.Краско, В.И.Кисляков,  
В.Н.Дорошев и М.Я.Красик  
(71) Центральный научно-исследова-  
тельский институт механизации и  
электрификации сельского хозяйства  
Нечерноземной зоны СССР и Белорус-  
ский научно-исследовательский инсти-  
тут животноводства  
(53) 639.3.043.2 (088.8)  
(56) Г. Кропп Л.И. и др. Производст-  
во комбикормов и кормовых смесей  
в хозяйствах. М., "Колос", 1972,  
с.62, 160.  
2. Гутман В.Н. Исследование не-  
которых физико-механических свойств  
комбикормов, влияющих на процесс их  
увлажнения. В кн.: "Механизация и  
электрификация сельского хозяйства",  
Минск, 1980, с. 81-88.  
3. Авторское свидетельство СССР  
№ 260398, кл. А 23 К 1/20, 1970  
(прототип).  
(54)(57) 1. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
ГРАНУЛИРОВАННОГО КОРМА, включающий  
увлажнение дозированного количества

рассыпной кормосмеси, подачу ее на  
тарельчатый гранулятор, окатывание  
кормосмеси при температуре и давлени-  
и окружающей среды и введение био-  
логически активных веществ в виде  
эмульсии в процессе окатывания,  
отличающийся тем, что,  
с целью повышения качества корма пу-  
тем равномерного распределения ма-  
лых доз биологически активных ве-  
ществ в кормосмеси, эмульсию биоло-  
гически активных веществ переводят в  
пенообразное состояние, причем вво-  
дят ее в тарельчатый гранулятор  
перед подачей рассыпной кормосме-  
си при объемном соотношении кормо-  
смеси и пены 1:(0,7-1,5).

2. Способ по п. 1, отличаю-  
щийся тем, что, с целью созда-  
ния необходимого объема и стойкости  
пены, в эмульсию вводят пенообра-  
зователь в количестве 2-5% от ее  
массы.

3. Способ по п. 1, отличаю-  
щийся тем, что, с целью умень-  
шения липкости гранул-окатышей, их  
опудривают в конце процесса окатыва-  
ния сухим мучнистым кормовым продук-  
том в количестве 3-7% от массы ока-  
тышей.

60  
1090324  
SU  
60

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано в кормоприготовлении, например при гранулировании комбикормов с добавлением биологически активных веществ в процессе приготовления корма.

Известны способы приготовления гранулированного корма, включающие измельчение ингредиентов и приготовление премиксов путем смешивания биологически активных веществ с наполнителем, дозирование ингредиентов и премиксов в смеситель, смешивание компонентов, гранулирование кормосмеси путем продавливания ее через матрицу и охлаждение гранул [1].

Недостатками известного способа приготовления гранулированного комбикорма являются большая энергоёмкость (до 25 кВт.ч. ) и металлоём-

кость (до 2 кг.метал.) процесса;  
кг.корма

неизбежность потерь питательных и биологически активных веществ вследствие воздействия на корма высоких температур и давления; невозможность равномерного внесения биологически активных веществ в корм вследствие их небольших доз, что приводит к двухстадийному процессу их введения: смешиванию с наполнителем в виде сухого порошка или жидкости и перемешиванию приготовленной смеси со всем объемом комбикорма.

Известен также способ приготовления гранулированного корма, включающий увлажнение дозированного количества сухой рассыпной кормосмеси, подачу их на тарельчатый гранулятор, окатывание корма при температуре и давлении окружающей среды, введение в корм биологически активных веществ путем разбрызгивания эмульсии на гранулируемую массу в процессе окатывания [3].

Недостатком известного способа является невозможность равномерного распределения малых доз биологически активных веществ по объему корма. Это объясняется тем, что эмульсия с биологически активными веществами подается на гранулируемую массу в каплеобразном состоянии, поэтому происходит лишь послойное увлажнение комбикорма на вращающейся тарелке и внесение биологически активных веществ.

Вследствие того, что комбикорм является трудносмачиваемым (гидрофобным) материалом (краевой угол смачивания равен  $79-110^\circ$ ), то за время контакта частиц и капель в тарели не происходит их равномерный массообмен. Кроме того, капли в факеле распыленной эмульсии имеют полидисперсный состав, вследствие чего также не может быть обеспечено равномерное распределение веществ по всему объему корма [2].

Цель изобретения - повышение качества гранулируемого корма путем равномерного распределения малых доз биологически активных веществ в комбикорме.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу приготовления гранулированного комбикорма, включающему увлажнение дозированного количества сухой рассыпной кормосмеси, подачу ее на тарельчатый гранулятор, окатывание кормосмеси при температуре и давлении окружающей среды и введение в неё биологически активных веществ в виде эмульсии в процессе окатывания, эмульсию переводят в пенообразное состояние, причем вводят ее в тарельчатый гранулятор перед подачей рассыпной кормосмеси при объемном соотношении кормосмеси и пены 1: (0,7-1,5).

С целью создания необходимого объема и стойкости слоя пены в эмульсию вводят пенообразователь в количестве 2-5% от массы эмульсии.

Для уменьшения липкости гранулокатышей их опудривают в конце процесса окатывания сухим мучнистым кормом в количестве 3-7% от массы окатышей.

При этом с целью уменьшения потерь питательных и биологически активных веществ при приготовлении гранулированного комбикорма производят непосредственно перед процессом раздачи корма и скармливают его животным в виде влажных гранул сферической формы (окатышей).

Для достижения поставленной цели необходимо выдерживать минимальный критический объем слоя пены равный 0,7 объема кормосмеси, так как при его уменьшении ниже критического значения происходит интенсивное погашение пены кормом и слой пены

поддерживать в грануляторе практически невозможно.

Максимальный объем слоя пены, равный 1,5 объема комбикорма, ограничивается тем, что частицы комбикорма при прохождении такого слоя еще достигают днища тарели и окатываются в гранулы. При увеличении объема слоя частицы корма не достигают днища тарели и уносятся с пеной, которая выбрасывается из вращающейся тарели.

В качестве пенообразователя можно использовать пенообразователи "Глицирам", "КоПАВ-10", выпускаемые Московским жирокombинатом, и "Пасту для сбивания", выпускаемую Горьковским масложирокombинатом. При этом берут 2-5% пенообразователя от массы эмульсии, чтобы при кратности пены не менее 100 и стойкости пены не менее 20 мин получать необходимый объем слоя пены.

При выходе готовых гранул-окатышей из гранулятора для устранения их липкости в зону выгрузки подают 3-7% сухого мучнистого корма.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Перед кормлением животных устанавливают, какие биологически активные вещества (витамины, антибиотики, стимуляторы роста, охоты, антигельминтики, кокцидиостатики и др.) и в каких дозах следует включить в корм для заданной группы животных. С учетом этого подготавливают эмульсию (суспензию или раствор в зависимости от исходного состояния биологически активных веществ), в которую добавляют пенообразователь, например "Глицирам", "Ко ПАВ-10" из расчета получения 2-5%-ного раствора.

Затем на вращающуюся тарель гранулятора дозируют приготовленную эмульсию, причем эмульсию подают на тарель гранулятора, пропуская через пеногенератор или получая пену барботированием в емкости и подавая ее по пенопроводу, создавая слой пены на тарели, в который дозируют рассыпную кормосмесь, которая, проходя через слой пены, контактирует с биологически активными веществами. При этом слой пены вращается вместе с тарелью и непрерывно уменьшается по мере попадания на него частиц корма. Поэтому пена

непрерывно подается на тарель перед зоной подачи корма в соотношении 1: (0,7-1,5).

Корм рассредотачивается (как бы увеличивается в объеме) по слою пены, толщина которого достигает 15-20 см и постепенно проникая через него попадает на днище тарели, в результате чего создается экспозиция для равномерного распределения малых доз биологически активных веществ из пены на каждую частицу корма.

Суммарное количество подаваемой в гранулятор жидкости и эмульсии принимают таким, чтобы получить готовые гранулы влажностью не более 42-44%. Например, на 1 т комбикорма СК-26 исходной влажностью 12-14% и влажностью получаемых гранул 38-44% суммарное количество жидкости должно составить 390-540 кг, в том числе эмульсии до 20 кг, что обеспечит получение до 1,4-3 м<sup>3</sup> пены на 2 м<sup>3</sup> комбикорма, т.е. при смешивании пены с кормом биологически активные вещества и основной корм поставлены в одинаковые условия, гарантирующие достаточно высокую равномерность распределения микровеществ по всему объему корма.

Готовые гранулы (окатыши) влажностью 38-44% скармливают животным, для чего установку для приготовления гранулированного комбикорма включают непосредственно в технологическую линию приготовления и раздачи кормов.

На окатыши, выгружаемые с тарели, подают сухой комбикорм в количестве 3-7% от массы окатышей для снятия поверхностной влаги и снижения их липкости.

Добавление в эмульсию пенообразователя и подача ее через пеногенератор в виде пены в зону просыпания комбикорма позволяет получить объем эмульсии в десятки раз превышающий ее объем при капельном распылении. Поверхность пузырьков пены также значительно превышает капельную, что приводит к понижению концентрации биологически активного вещества на единицу поверхности эмульсии. Все это резко снижает концентрацию биологически активных веществ в зоне взаимодействия их с кормом, исключается локальная концентрация

биологически активных веществ в готовом продукте вследствие отсутствия капель, и вероятность взаимодействия каждой твердой частицы гранулируемого корма с биологически активными веществами многократно возрастает. Так как соотношение объемов корма и пены поддерживается равным 1:(0,7-1,5), а корм постоянно подается на слой пены и просыпается через него, достигается практически предельный случай контактирования, когда каждая частица соприкасается с пеной, непрерывно подаваемой в зону просыпания корма и несущей биологически активные вещества.

При этом пеной также улавливаются пылевидные частицы наиболее ценных добавок, уже имеющихся в комбикорме, которые неизбежно образуются при гранулировании известным способом с капельным распылением эмульсии.

Способ осуществляют на экспериментальном тарельчатом грануляторе.

На 10 кг сухого рассыпного комбикорма с модулем помола 1,45 мм (объемом 20 л при насыпной массе 0,5 кг/л) готовят 0,14-0,30 л эмульсии пенообразователя "Ко ПАВ-10", добавляя его 2,8-15 г из расчета получения 2-5% эмульсии. Приготовление эмульсии осуществляют с использованием установленных на тарельчатом грануляторе бачка и насоса, который работает в течение 3 мин по замкнутому контуру. В эмульсию в качестве индикатора для определения равномерности ее распределения в гранулах-окатышах добавляют 1% черного красителя нигрозина. Дозаторы комбикорма, воды и эмульсии отрегулированы таким образом, чтобы на 10 кг комбикорма приходилось 4 л воды и 0,14-0,30 л эмульсии в зависимости от опыта. При включении гранулятора в работу в тарель вначале через пеногенератор, установленный на грануляторе, насосом 1 подают эмульсию пенообразователя, которая при кратности 100 образует в тарели объем пены равный 14-30 л. Затем через дозатор подают на слой пены 10 кг комбикорма объемом 20 л, увлажненного водой из распылителей, т.е. соблюдается объемное соотношение комбикорма и пены 1:(0,7-1,5). Коэффициент вариации

распределения индикатора (нигрозина) в окатышах составляет не более 0,5-1,5%.

При уменьшении объема слоя пены в опыте менее 0,7 объема комбикорма происходит интенсивное гашение пены комбикормом и слой пены в тарели не поддерживался, т.е. нарушался технологический процесс. При увеличении объема слоя пены в опыте свыше 1,5 объема комбикорма многие частицы комбикорма не достигают дна тарели и уносятся с пеной, которая выбрасывается из вращающейся тарели. На выходе из тарели влажные гранулы-окатыши опудривают сухим мучнистым кормом в количестве 3-7% (0,42-1,01 кг) от массы гранул-окатышей. После опудривания влажные гранулы-окатыши можно раздавать животным без их высушивания.

Примеры выполнения способа приготовления гранулированного комбикорма даны в таблице.

Результаты опытов показывают, что различия в содержании биологически активных веществ в пробах гранул, полученных предлагаемым способом, оказываются незначительными (коэффициент вариации 0,5-1,5%), в то время как при капельном распылении эмульсии по известному способу, коэффициент вариации содержания биологически активных веществ в пробах гранул составляет 5-7%, что превышает допустимые нормы.

Предложенный способ приготовления гранулированных комбикормов с добавлением биологически активных веществ использован в кормлении животных с целью предупреждения некоторых заболеваний животных.

Для профилактики гельминтоза у свиней, например, используют антигельминтик "тетрамизол". Для опытной группы 18 голов в возрасте 160 дней средней массой одной головы 70,3 кг готовят раствор из расчета 3,5 г тетраимзола гранулята 20%-ного на одну голову или на всю группу 64 г, которые растворяют в 0,4 л воды

В приготовленный раствор антигельминтиков добавляют 4 г пенообразователя "Ко ПАВ-10". Перемешивание осуществляют с использованием бачка и насоса, установленных на тарельчатом окатышателе, которые работают в течение 3 мин по замкну-

тому контуру. В общей сложности готовят 2 л раствора с пенообразователем для обеспечения работы гранулятора.

При включении окатывателя в тарель через пеногенератор, установленный на окатывателе, подают раствор антигельминтика с пенообразователем, который образует слой пены, затем через дозаторы подают на слой пены комбикорм СК-26, увлажненный водой из распылителей. Дозаторы комбикорма, воды и раствора антигельминтика отрегулированы таким образом, чтобы на 20 кг комбикорма пришлось 8 л воды и 0,4 л раствора антигельминтика.

Полученные влажные сферические гранулы имеют следующую характеристику: влажность 40%, диаметр 4 мм, коэффициент вариации распределения антигельминтика в корме 0,9%.

После приготовления влажные гранулы сразу подают для скармливания, предварительно опудрив их сухим комбикормом.

Наблюдения за опытной группой показали, что съеденный корм усвоился хорошо и оказал положительный эффект

по своей профилактической направленности.

Пример. Для раннего приучения поросят-сосунов к подкормке в 6-15 дней, а также стимулирования поедания корма поросятами в возрасте до 100 дней, был проведен научно-хозяйственный опыт на репродукторном свинокомплексе мощностью 24 тыс. поросят в год. В качестве сладкой вкусовой добавки в комбикорм добавляли 0,03% сахарина (сульфида ортобензойной кислоты). Опытная группа поросят (18 голов), начиная с 11 дневного возраста, средней массой одной головы 4,48 кг получила сахарин, введенный во влажные гранулы-окатыши. За 100 дней кормления поросята в опытной группе достигли 34,5 кг против 31,9 кг в контрольной, т.е. привес на 1 голову опытной группы составил 2,6 кг или 108% к контрольной. Проверка предлагаемого способа приготовления и скармливания влажного гранулированного комбикорма на опытной группе свиней крупной белой породы, показала большую эффективность предложения. Годовой экономический эффект составляет свыше 59,6 тыс.руб.

Компоненты и режимы	Опыт		
	1	2	3
Комбикорм, кг	10	10	10
"-" , л	20*	20*	20*
Эмульсия, л	0,14	0,20	0,30
Пенообразователь "Ко ПАВ-10", г	2,8	7	15
"-" , %	2	3,5	5
Объем полученной пены при кратности 100, л	14	20	30
Объемное соотношение комбикорма и пены	1:0,7	1:1	1:1,5
Сухой мучнистый корм, кг	0,42	0,71	1,01
"-" , %	3	5	7

\* Насыпная масса комбикорма равна 0,5 кг/л