

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА

Введение. Животноводство в Республике Беларусь занимает ведущее место в сельскохозяйственном производстве, на долю которого приходится до 60% товарной продукции сельского хозяйства, и является основным источником финансовых средств для развития производственной и социальной базы в агропромышленном комплексе страны.

В Республике Беларусь на нужды кормопроизводства используется 70% сельскохозяйственных угодий. На корм скоту и птице выделяется более 20 млн тонн кормовых единиц в год. Для этой цели, кроме зерновых культур, возделываются многолетние и однолетние травы, кукуруза, корнеплоды.

Животноводство имеет положительную динамику развития, наблюдается как повышение продуктивности, так и поступательный рост поголовья скота и птицы. Это достигается за счёт внедрения новых технологий в производстве кормов, выращивании крупного рогатого скота, свиней и птицы.

Основная часть. Продуктивность животных зависит от многих факторов. Среди них важное значение имеет правильное, биологически полноценное кормление, позволяющее наиболее полно раскрыть генетически обусловленную продуктивность животных, сократить затраты кормов, что в результате снижает себестоимость продукции, повышает рентабельность животноводческой отрасли [1].

Для сохранения кормов, повышения качества, поедаемости и их продуктивного действия разработаны и применяются различные методы: естественное и искусственное высушивание, замораживание, силосование с помощью бактериальных заквасок и химических консервантов.

По данным отечественной и зарубежной науки, химическое консервирование по сохранности питательных веществ занимает второе место после искусственной сушки трав. Эффективность химического консервирования подтверждена многочисленными исследованиями и практикой.

В настоящее время за рубежом, главным образом в западноевропейских странах, значительную долю травяного силоса заготавливают с использованием консервантов как химических, так и биологических. Только в Германии перечень препаратов, используемых при силосовании трав, уже превышает 40 наименований.

При использовании химических препаратов учитывают влияние не только на сохранность питательных веществ и качество силоса, но и на здоровье, продуктивность животных, а также на качество получаемой от них продукции. Химические вещества, используемые при консервировании, должны полностью разрушаться в процессе силосования без образования вредных и ядовитых веществ, а при скармливании животным не оказывать отрицательного влияния на их организм и качество продукции.

Выбор консервантов зависит от особенностей силосуемого и сенажируемого растительного сырья, технологичности применения, стоимости. При строгом соблюдении технологии заготовки они позволяют сохранить питательность кормов и обеспечивают их качество не ниже I класса.

Следует отметить, что по мере поэтапного развития научных знаний по химическому консервированию развивались и совершенствовались средства механизации для внесения консервантов. В прошлом это были примитивные устройства, например, ручные поливалки или шланг с наконечником, вмонтированный в дно деревянного чана с консервантом.

Известно несколько способов и устройств механизированного внесения жидких консервантов. Классифицируются они по трём главным признакам: по месту машин в технологическом процессе, по принципу внесения жидкости и по мобильным свойствам.

Внесение консерванта может осуществляться по четырём технологическим схемам:

- опрыскивание растений на корню до скашивания;
- введение консервантов в поток корма в процессе скашивания или подбора с измельчением;
- введение жидких консервантов при перевозке путём впрыскивания их непосредственно в транспортном средстве или после выгрузки в силосохранилище с помощью перфорированных игл;
- внесение консервантов в процессе закладки силосуемой массы в хранилище.

Основной критерий качества технологического процесса внесения жидкого консерванта в измельчённую растительную массу на кормоуборочном комбайне при заготовке кормов — это строгое выполнение основных агротребований [2]:

- отклонение от заданной дозы не должно превышать $\pm 10\%$;
- консервант должен быть распределён в кормовой массе равномерно (допустимая неравномерность не должна превышать 20%);
- обслуживающий персонал должен быть надёжно защищён от вредного воздействия консервантов — их содержание не должно превышать $5 \text{ мг} / \text{м}^3$.
- оборудование для внесения консервантов должно иметь такую производительность, которая бы не сдерживала темпы закладки силоса [3].



Рисунок 1 — Оборудование ОВК 400-01



Рисунок 2 — Оборудование ОКЗ-3



Рисунок 3 — Оборудование ОВК-1

В Республике Беларусь для реализации технологической схемы внесения консервантов в зелёные корма при их скашивании или подборе с измельчением предложено значительное количество разнообразных приспособлений, так называемых дозаторов-аппликаторов, устанавливаемых на кормоуборочных машинах. Основа этих устройств — компрессор, создающий избыточное давление до 0,02 МПа в резервуаре с консервантом.

Оборудование для внесения консервантов ОВК-400-01 (рисунок 1) предназначено для обработки стебельчатых кормов растворами биологических консервантов в целях защиты их при хранении и сохранности их питательной ценности. Выпускается по ТУ ВУ300289972.011-2007. Оборудование устанавливается на кормоуборочные комплексы К-Г-6. Технические характеристики комплекта оборудования для внесения консервантов: диапазон подачи рабочей жидкости в зону консервирования — 1,0...5,0 л/мин; неравномерность внесения консерванта — не более 30%; вместимость ёмкости для рабочей жидкости — 400 л; номинальное напряжение питания — 12 или 24 В; потребляемая мощность — не более 0,1 кВт [4].

Для обработки плющеного зерна растворами биологических или химических консервантов разработано оборудование ОКЗ-3 (рисунок 2). Технические характеристики оборудования для внесения консервантов ОКЗ-3: диапазон подачи рабочей жидкости в зону консервирования — 0,2...2,0 л/мин; неравномерность внесения консерванта — не более 30%; вместимость ёмкости для рабочей жидкости — по заказу, л; номинальное напряжение питания — 12 В; потребляемая мощность — не более 0,1 кВт [5].

Оборудование для внесения консерванта в силосную массу ОВК-1 (рисунок 3) предназначено для установки на кормоуборочный комбайн любого типа. Рабочая ёмкость устанавливается в удобном для монтажа, заправки и обслуживания месте комбайна. Распылитель — на выходе выгрузного силосопровода [6].

Заключение. Данное оборудование позволяет вносить консерванты, обеспечивает равномерное распределение их в кормовой массе, исключает их воздействие на окружающую среду и обслуживающий персонал и не сдерживает кормозаготовительный процесс. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы: маслянокислые бактерии, плесени и др.

Список цитируемых источников

1. Проблемы и пути повышения эффективности развития животноводства [Электронный ресурс]. URL: http://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0a65635a2ac79a5c43a88421306d37_0.html (дата обращения: 25.03.2016).
2. Владимиров В. Л., Карпов В. П. Механизация внесения консервантов при силосовании кормов // Химия в сельском хозяйстве. 1987. № 5. С. 4—7.
3. Там же.
4. Оборудования для внесения консервантов ОВК-400 и ОВК-400-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://orsha.flagma.by/-oborudovanie-vneseniya-konservantov-ovk-400-0314283.html> (дата обращения: 25.03.2016).
5. Оборудование для внесения консервантов ОКЗ-3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.export.by/?act=products&mode=view&id=13947> (дата обращения: 25.03.2016).
6. Оборудование для внесения консерванта в силосную массу ОВК-1 01 [Электронный ресурс]. URL: <http://zarja-miass.ru/index.php/products/other-products/ovk-1> (дата обращения: 25.03.2016).

УДК 621.762

А. В. Кустинский, А. К. Гавриленя

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УМЕНЬШЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ РОЛИКО-КОЛЬЦЕВЫХ МЕЛЬНИЦ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА

Введение. Измельчение представляет одну из самых распространённых в природе и в производстве операций воздействия на материалы, в результате которой они приобретают более высокие потребительские свойства. Деформация и разрушение частиц порошка увеличивают его удельную поверхность и химическую активность с окружающей средой.

Получение высокодисперсных порошков твёрдых материалов является весьма энергозатратным процессом. Одними из высокопроизводительных и энергоэффективных измельчителей являются мельницы валкового типа [1].

Основная часть. Ролико-кольцевые мельницы по схеме взаимодействия с обрабатываемым давлением материалом близки с валковыми и конусными мельницами и щёковыми дробилками [2].

При размоле в ролико-кольцевой мельнице центробежного типа возможны три варианта взаимодействия размольных тел с обрабатываемым мелкокусковым материалом (рисунок 1).

Рассмотрим схему обработки давлением роликом тонкого слоя H (рисунок 1, а).

Авторами [3] получена формула для расчёта действующей на материал нормальной силы.

При рассмотрении силового взаимодействия с отдельными частицами, размер которых не превышает наибольший возможный зазор между кольцом и роликом (рисунок 1, б), определено силовое воздействие на частицу

$$P_{\text{ч}} = \frac{m_{\text{к}} \omega_0^2}{\cos \alpha_r} \left[(R - R_{\text{в}}) + \frac{\sin \beta \sin(\alpha_r - \alpha_R) \sqrt{R^2 + 2R_{\text{в}}(1 - \cos \alpha_r)(R_{\text{в}} - R)}}{\alpha_R \sin(\beta - \alpha_r)} \right]. \quad (1)$$

Из (1) видно, что при увеличении частицы измельчаемого материала угол захвата α_r возрастает. Это приводит к росту действующей на частицу силы $P_{\text{ч}}$, в пределе $\alpha_r \rightarrow \beta$ возрастающей до бесконечности, а в реальных условиях до разрушения частиц или заклинивания ротора (рисунок 1, в).

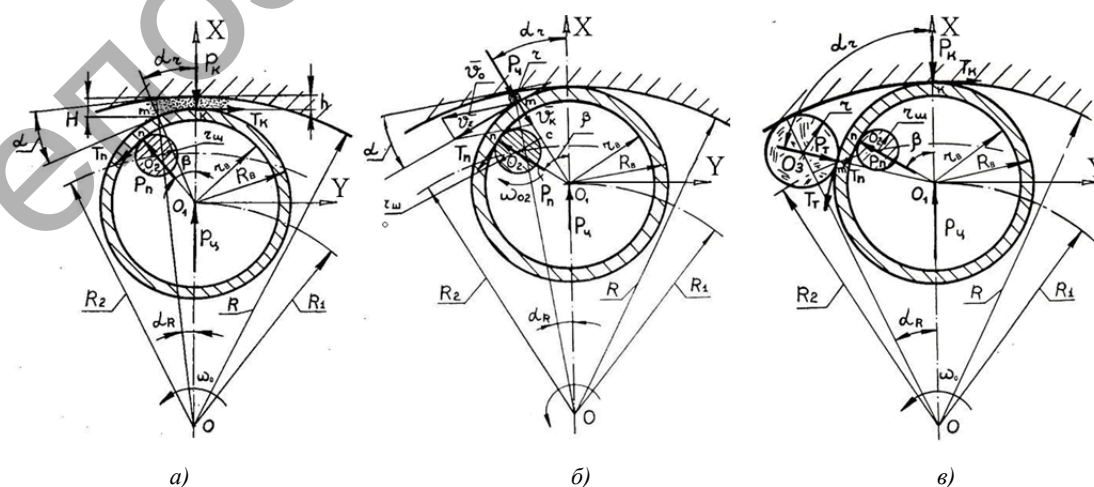


Рисунок 1 — Схемы силового взаимодействия размольных тел с измельчаемым материалом