

Разрабатываются наносенсоры, которые могут обнаружить бактерии и другие загрязнения, такие как сальмонелла, на поверхности пищевых продуктов при упаковке на заводе. Это позволит проводить частое тестирование при гораздо меньших затратах, чем затраты, связанные с отправкой образцов в лабораторию для анализа. Это тестирование упаковки, если она осуществляется должным образом, позволит значительно снизить вероятность заражения пищи, что происходит на полках продовольственных магазинов.

Разрабатываются также наносенсоры для обнаружения пестицидов на поверхности фруктов и овощей.

Наноматериалы изменяют характер общественного питания

Наночастицы используются для поставки витаминов и других питательных веществ в продукты питания и напитки, не влияя при этом на их вкус и внешний вид. Эти наночастицы фактически инкапсулируют питательные вещества и переносят их через желудок в кровь. Для многих витаминов этот способ доставки повышает процент использования питательных веществ организмом, в то время как часть не инкапсулированных наночастицами питательных веществ будет потеряна в желудке.

Также проводятся исследования в области разработки нанокапсул, содержащих питательные вещества, которые будут высвобождаться при обнаружении их дефицита в организме. Это исследование может привести к созданию супер-системы хранения витамина в теле человека, когда витамин высвобождается в то время, когда организм нуждается в нем.

В настоящее время разрабатываются наноматериалы для улучшения вкуса, цвета и текстуры продуктов. Например, разрабатываются "интерактивные" продукты, которые позволят вам выбрать желаемый вкус и цвет пищи. Идея заключается в том, что нанокапсулы, содержащие ароматические вещества или красители, открываются только в тот момент, пока голодный потребитель их не вызовет.

Наконец, наночастицы эмульсии применяются в мороженом и в различных спредах для улучшения текстуры и однородности.

Нанотехнологии в сельском хозяйстве

Исследователи работают над пестицидами, инкапсулированными в наночастицах; например, выпуск пестицида происходит только в желудке насекомого, что сводит к минимуму загрязнение самих растений.

Создаются нанодатчики, которые распознают потребность растения в питательных веществах или воде прежде, чем вы сможете увидеть эти признаки на самом растении. Затем распределители подают удобрения, питательные вещества или воду одно за другим по мере необходимости оптимизации роста каждого растения.

Таким образом, применение в пищевых продуктах наночастиц может предотвратить или решить проблему неполноценного питания. Главное условие — чтобы используемые наноматериалы не вызывали сомнения по части своей нетоксичности как для человека, так и для окружающей среды, и чтобы они были доступны для социально незащищенных групп населения.

Список использованной литературы

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038422/>
2. <http://nano.foe.org.au/node/198>
3. <http://www.understandingnano.com/column-food.html>
4. <http://www.foodtech-international.com/papers/application-nano.htm>

УДК [(631.22/28:631.1):(636.087.7:631.363.28)]

Серебрякова Н.Г., кандидат педагогических наук, доцент,

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Серебряков И.А.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» г. Минск

ОЦЕНКА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПРИ РАЗДАЧЕ КОРМОСМЕСЕЙ МОБИЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ

В повышении продуктивности животных, увеличении производства продуктов животноводства, повышении их качества и конкурентоспособности первостепенную роль играет полноценное кормление скота полнорационными кормосмесями на основе кормов собственного производства.

В настоящее время мировой рынок сельскохозяйственной техники насыщен многообразием мобильных машин для приготовления и раздачи кормов. Основным направлением развития конструкции мобильных кормораздатчиков остается расширение функциональных возможностей машин с целью выполнения операций по погрузке, транспортировке, измельчению смешиванию компонентов, дозированной раздаче кормов одним агрегатом и очень мало внимания придается конструктивным элементам способствующим сохранению физико-механических свойств и кормовой ценности кормосмесей.

Учитывая относительно низкую технологическую дисциплину при заготовке, хранении и подготовке к скармливанию стебельчатых кормов, что приводит к попаданию в них инородных примесей органического и неорганического происхождения, металлических предметов, а также потери ценных питательных свойств

вместе с выделяемыми соками в процессе приготовления и раздачи кормов, встает остро вопрос создания устройств и приспособлений позволяющих избежать указанных недостатков.

В связи с этим необходимо провести исследования и обосновать параметры и режимы работы устройств обеспечивающих качественное выполнение всех работ по приготовлению и раздаче кормов мобильными смесителями–раздатчиками с целью сохранения качества кормов.

Получены результаты теоретических исследований процесса отделения посторонних примесей при раздаче кормосмесей мобильными смесителями-раздатчиками кормов с обоснованием технологического процесса и конструкции устройства его осуществления позволяют провести оптимизацию технологического процесса отделения посторонних примесей при приготовлении и раздаче кормосмесей, усовершенствовать технологию приготовления и раздачу кормов крупному рогатому скоту в целом.

Практика показывает, что основные технологические особенности мобильных измельчителей–смесителей-раздатчиков кормов используемых для кормоприготовления определяют применение устройств для отделения механических примесей.

Для отделения металлических примесей можно рекомендовать к применению ферромагнитные ловушки. Кроме, того следует устанавливать механические системы для удаления неметаллических примесей. В республике наиболее широко применяются смесители-раздатчики в основу которых положены конструктивно–технологические схемы с использованием шнековых рабочих органов.

Преимущество этих машин достигнуто благодаря применению в технологических схемах шнеков с установленными по образующей ножами и другими конструктивными особенностями в совокупности с пространственным расположением их в бункерах различной конфигурации. Это позволило более эффективно использовать широкие функциональные возможности шнековых рабочих органов, т. к. подъём, перемещение, измельчение, смешивание и выгрузку всех видов кормов, в том числе и стебельчатых, заготовленных в крупногабаритных тюках повышенной плотности и рулонах одним многофункциональным рабочим органом [1].

Применяются машины, как без системы самозагрузки, так и самозагружающиеся.

Корма в смесители-раздатчики без системы самозагрузки подаются через дополнительные погрузочные средства или линии. При этом для очистки кормов и отделения механических примесей применяются на погрузочных средствах устройства для снятия обвязочного материала, разрезания рулонов снятия пленки и т.п. Технологические линии для приготовления концентратов оснащаются магнитными и механическими улавливателями.

Однако, при прохождении кормов через промежуточные места складирования, при контакте с погрузочно-разгрузочными механизмами происходит их повторное загрязнение.

Учитывая, что в кормах встречаются примеси металлического, неметаллического (органические) твердые (камни, песок, дерево и т. п.) происхождения и полимерные материалы в смесителях – раздатчиках приходится применять устройства для отделения двух типов: для отделения металлических примесей – ферромагнитные ловушки, а для удаления неметаллических примесей – механические системы.

Проведенными исследованиями установлено, что на машинах без системы самозагрузки устройства каждого типа для отделения механических примесей следует устанавливать в местах сужения потока корма (выгрузные лотки, транспортеры), а на машинах с системой самозагрузки – в местах сужения потока корма (выгрузные лотки, транспортеры, устройства самозагрузки, места подачи массы на транспортёры и в бункер) т.е., отделять примеси как минимум в трех установочных местах.

При этом наиболее сложно отделить от кормов твёрдые органические примеси и остатки обвязочного шпагата.

Поскольку происходящие процессы случайные, то их описание можно выполнить методами теории вероятностей. Рассмотрим устройство отделения для отделения твердых органических примесей как техническую систему, состоящую из n участков D_1, D_2, \dots, D_n , по которым происходит перемещение частицы (механические примеси). В этом случае отделение примесей можно представить как систему массового обслуживания: отдельные примеси – клиенты, а рабочие участки конструкции устройств – посты обслуживания. Предполагаем, что данные участки частицы проходят последовательно, а процесс их удаления – независимое событие.

Тогда отделение примесей в устройствах классифицировать как систем с упорядоченным обслуживанием [2,3]. Отказ в системе – прохождение механических примесей. Явление произойдет, если последовательно откажут все участки.

Вероятность отказа технической системы в целом, согласно правилу умножения вероятности независимых событий, равна

$$P_u = P_u(D_1) \cdot P_u(D_2) \cdot \dots \cdot P_u(D_n), \quad (1)$$

где $P_u(D_1), P_u(D_2), \dots, P_u(D_n)$ – вероятность отказа участка.

При допущении, что все участки обладают равной вероятностью безотказной работы P_0 , вероятность прохождения зерна целым

$$P_u = (1 - P_{01})(1 - P_{02}) \dots (1 - P_{0n}) \quad (2)$$

Переходя от вероятности прохождения зерна целым к вероятности измельчения, запишем

$$P_u = 1 - (1 - P_{01})(1 - P_{02}) \dots (1 - P_{0n}) \quad (3)$$

или в общем виде

$$P_u = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_{oi}) \quad (4)$$

Например, при вероятности безотказной работы (измельчающей способности) $P_0 = 0,6$ и количестве последовательных воздействий на зерно $n=3$, вероятность прохождения его целым равна

$$P_u = (1 - 0,6)^3 = 0,064 \text{ или } 6,4\%, \quad (5)$$

а вероятность измельчения

$$P_u = 1 - (1 - 0,6)^3 = 0,936 \text{ или } 93,6\%. \quad (6)$$

Вероятность P_u обеспечивается при условии, что частица (зерно) проходила данный участок, на котором произошла встреча с элементами конструкции измельчителя, и при этом оно разрушилось. Поскольку данные процессы также случайны, то вероятность измельчения на i -м участке

$$P'_u = 1 - (1 - g_1 \cdot g_2) \quad (7)$$

где – соответственно, вероятности встречи и разрушения.

Тогда (6) с учетом (7) перепишем в виде

$$P_u = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - g_{1i} \cdot g_{2i}) \quad (8)$$

При этом учитываем, что рассматриваемые вероятности, зависимые события и фактическое их произведение равно [7]

$$g = g_1 \cdot g_2(g_1) \quad (9)$$

Выражение (9) в полной мере характеризует процесс извлечения в устройствах для отделения примесей и указывает направление интенсификации извлечения как отдельного участка, так и устройства в целом. Это – повышение вероятности встречи частиц с данным участком конструкции и создания необходимых условий для их извлечения. Если же таких мероприятий недостаточно для обеспечения требуемого качества отделения, то необходимо увеличить число участков дополнительного извлечения.

По результатам аналитических исследований выдвинута рабочая гипотеза, направленная на выполнение технологического процесса отделения твёрдых органических примесей и остатков обвяточного шпагата при осуществлении раздачи кормовых смесей смесителями-раздатчиками. Предлагается отделять органические примеси от корма за счёт действия центробежных сил с учётом разницы масс и скорости витания частиц корма и примесей при вычёсывании потока кормосмесей битером, а остатки шпагата – наматыванием.

Список использованной литературы

1. Исследование процессов приготовления, раздачи кормов КРС и разработка устройства, способствующего сохранению качества кормов при применении мобильных смесителей-раздатчиков: отчет о НИР по этапу 4.9.01.3 «Обоснование параметров отдельных элементов и разработка элементов макетного образца» (промежуточный) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; рук. зам. генерального директора по научной работе, к.т.н, доц. Н.Г. Бакач. – Минск, 2016. – 23 с. – № ГР 20160716
2. Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие / В.Л. Быков, Н.Г. Серебрякова. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
3. Серебрякова, Н.Г. Основы информационных технологий / Н.Г. Серебрякова, О.Л. Салун, Р.И. Фурунжиев. – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
4. Серебрякова, Н.Г. Проблема выбора программного обеспечения в учебном процессе технического вуза/Н.Г.Серебрякова//Математика и информатика в естественнонаучном и гуманитарном образовании: матер. междунар. Научно-практ. конф., Минск, 20–21 апреля 2012 г. / Министерство образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. Ун-т; редкол. : В.А. Еровенко [и др.]. – Минск, 2012. – С. 266–268.
5. Серебрякова, Н.Г. О системном подходе к инновациям в информационной подготовке инженера / Н.Г. Серебрякова // Информатизация образования 2012: интеграция информационных и педагогических технологий=Informatization of education 2012: Integration of information and pedagogical technologies: мат. междунар. научн. конф. международной научно-практической конференции, Минск, 22 – 25 октября 2012 г. / редкол. : И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2012. – С. 494 – 497.
6. Серебрякова, Н.Г. Проектирование инновационных технологий обучения студентов технического вуза средствами математики / Н.Г. Серебрякова // Материалы международной научной конференции «Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты» 25–28 октября 2006 года. – Мн., БГУ, 2006. – С.421–426.
7. Серебрякова Н.Г., Черняк А.А., Черняк Ж.А., Феденя О.А., Булдык Г.М. «Многоуровневые контрольные задания по высшей математике. Практикум.». Учебное пособие для студентов инженерно-технических и экономических высших учебных заведений. – С-Пб, «Питер», - 324 с.