

ленточной навивки – $d_1 = d_2 - \left(\frac{d - d_2}{3} \right)$; шаг шнековой и ленточной навивок

$$- S_{ш2} = \frac{d_2}{2};$$

- в конце комбинированного шнеково-ленточного рабочего органа закреплены лопасти перегрузчика.

Список использованной литературы

1. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность / Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. – Минск – Москва, 2020. – 764 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44036694>.
2. Нормы технологического проектирования кормоцехов для животноводческих ферм и комплексов (НТП-АПК 1.10.16.001-02). – М.:2002. – 170 с.
3. Сельскохозяйственная техника. Машины и оборудование для приготовления кормов. Порядок определения функциональных показателей (СТО АИСТ 19.2-2008). – Мн: Минсельхозпрод, 2010. – Введ. 10.12.2010г. – 48 с.
4. Хольшев Н.В. Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных кормосмесей шнеколопастным смесителем : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01; Хольшев Николай Васильевич. – Тамбов, 2015. – 209 с.
5. Макаров, Ю.И. Аппараты для смешивания сыпучих материалов [текст] / Ю.И. Макаров. – М.: «Машиностроение», 1973. – 215 с.
6. Китун, А. В. Проектирование перспективных механизированных процессов в животноводстве : учебное пособие для студентов вузов второй ступени (магистратура) по специальностям "Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции", "Технический сервис в АПК", "Техническое обеспечение хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / А. В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк ; Минсельхозпрод РБ, БГАТУ. – Минск : БГАТУ, 2020. – 123 с.

Summary. The criteria for evaluating the effectiveness of the feed mixer are defined. A structural diagram of the functioning of the concentrated feed mixing site is given. The factors influencing the mixing process are shown. The solutions underlying the design and technological scheme of the mixer are given.

УДК 631.531.011.3:53

Городецкая Е.А., кандидат технических наук, доцент
*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
учреждения образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕХНИЧЕСКАЯ УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕПАРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Аннотация. С целью реализации и использования в пищевых продуктах в качестве важной функциональной добавки качественных семян, необходимо иметь

чистые и размерно выравненные плоды, что редко достижимо на применяющемся оборудовании. Обсуждена научная и практическая значимости исследований. Статья рассчитана на специалистов семеноводства, растениеводства, инженерно-технических специалистов АПК: преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов агротехнического профиля.

Abstract. In order to sell and use highquality seeds in food as an important functional additive, it is necessary to have clean and uniformly sized fruits, which is rarely achievable with the equipment used. The scientific and practical significance of the research is discussed. The article is intended for specialists in seed and crop production, engineering and technical specialists of the agro-industrial complex, teachers, students, undergraduates and graduate students of agrotechnical profile.

Ключевые слова. Семена, хранение, электрические сепараторы, новые пищевые продукты, готовность к функционированию, импортозамещение, Республика Беларусь.

Keywords. Seeds, storage, electric separatorr, functional readiness, maintainability, import substitution, Republic of Belarus.

Пищевая отрасль каждой страны является заключительным этапом в обеспечении безопасности и независимости, ведь продовольствие стало мощным рычагом внутренней политики и внешних доходов валюты. Семена же всегда считались самым надежным гарантом жизни. Беларусь привлекает не просто туристов, а, в некотором смысле, потребителей – которые открывают для себя новые вкусы, сбалансированные и разнообразные продукты и разносят рекламу нашей стране. Многие новые и функциональные изделия появились, благодаря старым рецептам с использованием семян или их смесей. Поэтому обработать к хранению и использованию собранные семена – важная проблема, учитывая известны реальные убытки от хранения любых продуктов. Недостаточно собрать и просушить семена, необходима их тщательная очистка и отделение всего, что снижает их качество (органические примеси, минеральные включения и сорняки). Работает комплекс машин и приспособлений, весьма успешных, но лишь немногие используют электротехнологии, когда самые сложные операции мы предлагаем выполнить электрическому току. Все-возможные электромагнитные воздействия повышают не только витальность семян и растений, но и обеззараживают поверхность, незначительно подсушивают. Таким образом, увеличивают выход полноценных семян для дальнейшего использования. Мы уже писали о преимуществах электротехнологий в обращении с семенами разных кондиций – посевными и продовольственными: это получение дополнительных объемов урожая (до +10–12 %); снижение инфекционной обсеменности поверхности; всеобъемлющее улучшение поведения семян в поле [1, 2]. Мы наблюдали ускорение жизненного цикла твердокаменных культур и снижение выпадов сеянцев, отмечали минимизацию отходов, облегчение работы высе-

вающих агрегатов и всеобъемливающую экономию материальных ресурсов. Это экологичный способ, открывающий возможности точного и цифрового земледелия.

Предлагаемые нами сепараторы, использующие переменное электрическое поле на вращающемся цилиндрическом рабочем органе, показали себя на выделении из пересыпающихся мелкодисперсных смесей нужных семян, частиц с получением фракций гарантированного качества и нужных свойств [2, 3]. В многолетних наших работах показано их технологическое преимущество на операции очистки семян после обмолота, подготовке их либо к закладке на хранение, либо для использования в растениеводстве, и работы продолжают с целью практического внедрения.

Наши исследования охватили широкий перечень культур – от мелкозерновых – до зерновых и твердокаменных, от хозяйственно-полезных – до редких и лишь проходящих интродукцию в Беларуси. Да, мы обнаружили некоторые недостатки в устройстве сепараторов, но задачи решались доработками, исследованиями приспособлений и доведением конструкции до нужных показателей – отсутствия взаимного подсора фракций, что является качественным показателем электрической сепарации. Чистота получаемых фракций семян – главная задача любого разделения, очистки и калибрования. Цели исследования успешно достигались. Семена нужно было извлечь из обмолоченного вороха, включающего семена культуры и минеральные и органические примеси. Разделение реализовывали многими устройствами механического просеивания, магнитного улавливания, просто электрический сепаратор – убедились в их высокой производительности, но результат оставлял желать большего. Именно поэтому всевозможными ТНПА допускается незначительные примеси как допустимый риск пищевого продукта (ядро фундука или арахиса часто идет с оболочкой, даже измельченное).

Диэлектрические сепараторы отделяют даже от мелких семян частички сора, крупные и мелкие примеси, пыль, мы подтверждали это нашими предыдущими исследованиями [2, 3] их высокую техническую эффективность и технологическую готовность, простоту в обслуживании и дешевизну в изготовлении. Следует еще раз подчеркнуть, что диэлектрические сепарирующие устройства монтируются из отечественных узлов, надежность ременной передачи можно повысить облегченным прямым зацеплением, электрический выпрямитель выполняется на маленьком плато, минимальный набор автоматики, подача и отбор материала организуются в соответствии с потребностями эксплуатации, но работа на просеивании может организовываться непрерывной. Они легко встраиваются в технологическую линию или между собой.

Следует отметить, что выпуск на любом электромеханическом заводе или участке Республиканского объединения «Белагросервис» таких ди-

электрических сепараторов создало бы новые рабочие места, а обучение эксплуатации и обслуживанию станет повышением компетенций работников сельскохозяйственных организаций [4].

Заключение. Нашими исследованиями выработаны рекомендуемые диапазоны напряжения на рабочем органе для широкого перечня сельскохозяйственных и ботанических культур. Мы рассматривали очистку семян от примесей, хотя следует обязательно учитывать их прайминг. Применение технологического комплекса сепараторов обеспечивает устойчивый ежегодный экономический эффект, однозначно повышается эффективность использования сеялок при точечной культуре растениеводства.

Полученными после сепаратора семенами мелкосемянных зеленых культур можно улучшать рецептуру многих основных продуктов, восполняя все растущий дефицит биологически активных веществ в питании. Указание таких ингредиентов в маркировке продукции – это получение не только многофункциональных продуктов, но и незаменимые экспортные наименования. Изучение физических явлений, сопровождающих друг друга на рабочем органе сепаратора, это фундаментальные научно значимые исследования.

Список использованной литературы

1. Городецкая, Е. А. Электрофизические методы для улучшения качества семян сельскохозяйственных культур / Е. А. Городецкая, Ю. К. Городецкий, Е. Т. Титова / Сборник научных трудов Гродненского государственного аграрного университета «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы (Агрономия)»; под ред. В. К. Пестис. – Гродно. – 2019. – Том 45.
2. Городецкая, Е. А. Некоторые аспекты методики создания диэлектрических сепарирующих устройств для улучшения качества семян / Е. А. Городецкая, Ю. К. Городецкий, Е. Т. Титова / Сборник научных трудов Гродненского гос. аграрного унив. «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»; под ред. академика В. К. Пестиса. – Т. 59 (Агрономия). – 2022. – С. 28–36.
3. Диэлектрический сепаратор для получения чистой фракции семян пряно-ароматических растений : пат. 22195 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/02, А01С1/00 / Е.А. Городецкая [и др.]; заяв. Белор. гос. аграрн.-технич. ун-т. – № а2000170003; заявл. 04.01.17; опубл. 30.10.18 // Афіцыйны бюл. – 2018. – № 5. – С. 58–59.
4. Городецкая, Е. А. Техническая готовность ДСУ к эксплуатации / Е. А. Городецкая, И. Г. Хоровец // Материалы МНПК «Современные проблемы и пути развития технического сервиса в АПК», ФТС, 5–6.06.2024. – С. 150–155.

Summary. We considered cleaning the seeds from impurities, although it is necessary to take into account their priming. The use of a technological complex of separators ensures a stable annual economic effect, and the efficiency of using seeders in point crop production is clearly increased. The seeds of small-seeded green crops obtained after the separator can improve the formulation of many basic products, making up for the growing shortage of biologically active substances in the diet. Specifying such ingredients in product labeling means obtaining not only multifunctional products, but also irreplaceable export names.