

Коэффициент сопротивления качению трактора из формулы

$$f = \frac{\eta_{\text{тр}} b}{G_{\text{т}}}.$$

Таким образом, располагая энергетическими и эксплуатационными показателями, получаемыми при проведении экспериментальных исследований почвообрабатывающего агрегата можно определить составляющие баланса мощности двигателя трактора в конкретных условиях выполнения технологического процесса и использовать их при обосновании основных параметров и режимов работы рабочей машины.

Список использованной литературы

1. Мисуно, О. И. Снижение энергетических затрат на пахоту / О. И. Мисуно, С. А. Легенький, А. И. Оскирко // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». БГАТУ, 4 – 6 июня 2014 г. Минск, 2014.

2. Мисуно, О. И. Производительность плуга агрегируемого с МЭС на базе трактора «Беларус 2022» // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Белагро-2019» (Минск , 6-7 июня 2019 г.) / редкол.: Н. Н. Романюк и [др.]. – Минск, БГАТУ, 2019.

Summary. Using energy and operational indicators obtained during experimental studies of a tillage unit, it is possible to determine the components of the tractor engine power balance under specific conditions of the technological process and use them to justify the main parameters and operating modes of the working machine.

УДК 631.531.011.3:53

Городецкая Е.А., кандидат технических наук, доцент;
Хоровец И.Г., старший преподаватель

*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕХНИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕПАРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация. Для получения, хранения и реализации семян важны их качество, чистота и размерная выравненность, что редко достижимо на применяющемся оборудовании и эти операции постоянно совершенствуются. Обсуждена научная и практическая значимости исследований. Статья рассчитана на специалистов семеноводства, растениеводства, инже-

нерно-технических специалистов АПК; преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов агротехнического профиля

Abstract. Seed's quality, purity and dimensional uniformity are important, which is rarely achivable with the equipment used and these operations are constantly being improved for obtain, store and sell seeds. 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, диэлектрические сепарирующие устройства, высокая техническая готовность, ремонтпригодность, импортозамещение, Республика Беларусь

Keywords. Seeds, storage, dielectric separating devices, high technical readiness, maintainability, import substitution, Republic of Belarus

Пищевые и перерабатывающие предприятия агропромышленного комплекса, в том числе и хозяйства-производители, постоянно решают важную практическую задачу – как не только получить экологически возможно чистые продукты, но и сохранить, переработать их и реализовать без потерь потребителю Немаловажной задачей является сохранность собранных семян, так как их потери в процессе хранения из-за воздействия грибных, вирусных, бактериальных и других заболеваний могут достигать более 20%. Электромагнитные воздействия повышают не только энергию прорастания семян и иммунитет растений, но и способствуют обеззараживанию поверхности и незначительному подсушиванию. Применение электротехнологий позволяет получать прибавку урожая на 10–12%; уничтожать семенную инфекцию; повышать энергию прорастания и всхожесть семян; улучшать фотосинтезирующий аппарат растений [1, 2]. Также интенсифицируется прорастание твердокаменных культур, наблюдается более быстрое развитие растений снижение выпадов сеянцев, минимизации потерь и микротравмирование семян; создается экономия материальных ресурсов. Это экологичный способ, открывающий возможности прецизионного земледелия.

Диэлектрические сепарирующие устройства (ДСУ) зарекомендовали себя на разделении сухих сыпучих мелкодисперсных смесей с учетом электрических свойств частиц с получением фракций гарантированного качества и нужных свойств; на диэлектрических сепараторах можно не только получать фракции семян с заданными качествами, но и разделять основную щепу по смолистости, отделять шелуху от измельченных ядер (гречка, рис, соя и др.), калибровать листовую часть сухого чая, получать функциональные продукты (спортивное, диетическое и детское питание), выделяя из муки зародышевую часть, клетчатку, выделять примеси и ненужные включения из кормовых смесей.

В работах специалистов в области диэлектрической сепарации и классификации семян, было показано технологическое преимущество ДСУ на операции очистки семян после обмолота, подготовке их либо к закладке на хранение, либо для использования в растениеводстве [2, 3].

Применительно к обработке семян пряно-ароматических культур (укроп, кориандр, тмин) обнаружались определенные недостатки конструкции ДСУ: в получаемых фракциях наблюдался взаимный подсор, что стало главным недостатком при сепарации семян для пищевых целей. Подробный анализ показал, что межвитковое пространство бифилярной обмотки перекрывается семенами и разделение носит нечеткий характер.

Целью каждого исследования является усовершенствование и повышение качества разделения семенного вороха семян. Нами было предложено использование полиэтиленовых пленок с условием исследования их толщины для поиска оптимальной, при которой показатели качества семян первой фракции соответствовали бы требованиям пищевого назначения.

Семена выделялись из вороха, включающего собственно семена и примеси – остатки и фрагменты плода, стручка, плодоножек, палочек, листьев, соломы, бумаги, упаковочных материалов, песка, земли, мусора. Разделение было выполнено традиционной машиной – высокопроизводительным лабораторным сепаратором типа SZD, который широко применяется в пунктах скупа зерна большинства западных стран для быстрой механической оценки массы очищенного зерна и является разработкой Научно-исследовательского института пекарского производства (Research Institute Of The Baking Industry LTD – Member of ICC-International Association For Cereal Science And Technology). На этом сепараторе из исследованных проб в течение 60 с получали 4 фракции: очищенные семена с некоторой частью подсора, крупные примеси, мелкие примеси, пыль. Наши исследования на указанном типе машин позволяют утверждать, что использование решет и триерных установок, аспирационных каналов, кроме многих их преимуществ, имеют существенный недостаток, выражающийся в неудовлетворительном результате разделения на наших объектах – мы наблюдали нечеткое разделение фракций.

Нами было установлено, что для получения, например, мелких семян пряно-ароматических культур технологические параметры сепаратора диэлектрического лабораторного СДЛ-1 должны быть следующими:

Напряжение и частота питающей сети, В/Гц	230/50
Потребляемая мощность, кВт	0,7±0,2
Производительность, кг/ч	5,0 ±0,5
Напряжение на бифилярной обмотке, кВ	0,9...1,5
Провод для бифилярной обмотки	АПВ-2,5
Энергоемкость очистки семян, кВт/кг	0,14

Количество фракций после сепарации, шт.	3
Материал барабана	бакелит (винипласт)
Диаметр барабана, мм	220,0
Длина образующей барабана, мм	400,0
Частота вращения рабочего органа, мин ⁻¹	22,0
Толщина полиэтиленового покрытия, мкм	40...60
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

Считаем важным отметить, что диэлектрические сепарирующие устройства имеют простое устройство из отечественных узлов, надежную ременную передачу, выпрямитель электрического тока, повышающий трансформатор, минимальный набор автоматики (концевые выключатели), средства подачи и отбора материала. Их легко агрегатировать в технологическую линию или между собой. Как любой электроприбор, сепараторы сразу готовы к работе после включения, фактически там нет чему выходить из строя. Следует отметить, что обучение работе и обслуживанию ДСУ стало бы повышением компетенций работников сельскохозяйственных организаций [4].

Была установлена оптимальная толщина пленочного покрытия рабочего органа для семян укропа, тмина и кориандра – это диапазон 0,04...0,06 мм. Рекомендуем диапазон напряжения на рабочем органе, ранее установленный экспериментально для каждой культуры, (именно напряжение, как общепринятый показатель, т.к. оперировать напряженностью электрического поля некорректно из-за того, что здесь «работает» большое количество точечных поляризованных частиц (семена), а бифилярная обмотка представляет собой тело сложной формы с наличием нескольких слоев изоляции). Мы не рассматриваем прайминг семян, только их очистку от примесей.

В разработке технологического комплекса диэлектрических сепарирующих устройств, обеспечивающих, в сравнении с существующими отечественными и зарубежными сепарирующими устройствами, снижение затрат труда до 4 раз, эксплуатационных издержек – до 6 раз, повышение производительности – до 10 раз, сокращение количества посевного материала – в 1,0...2 раза, повышение урожайности – на 15... 25%. Использование технологического комплекса ДСУ в сельском хозяйстве в течение года обеспечивает устойчивый экономический эффект. Очевидно, что при использовании электросепарации в несколько раз повышается эффективность использования сеялок при промышленном возделывании культур.

Полученными на ДСУ семенами укропа, тмина и кориандра можно было бы обогащать рецептуру топленого сливочного масла тем богатым и полезным составом биологически активных веществ, которые содержатся в семенах названных культур. Это стало бы выгодной технологией получения не только отечественного многофункционального продукта, но и важного экспортного товара. Глубокое изучение процессов, происходящих на рабочем

органе ДСУ с пленочным покрытием является научно значимыми и новыми в Беларуси, а исследования частично финансировались семью грантами Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

Использование электросепарирующего устройства в переработке сельскохозяйственной продукции на стадии очистки и получения однородных фракций позволяет значительно упрощать технологические линии, экономить электроэнергию, получать новые диетические продукты и товары международной классификации, сократить закупки посевного материала. Внедрение малооперационных технологий в растениеводстве, требует эксплуатацию более «умной» техники, объединяющей несколько операций в одном процессе-машине. ДСУ представляют собой поле для будущей мехатроники, а прямое взаимодействие с потребителем является ключом к совершенствованию типоряда устройств. Развитие сервисных решений: информирование на занятиях по повышению квалификации специалистов сельскохозяйственных организаций и внедрение сервисных предложений – обучение операторов, техническая поддержка и гарантийное сопровождение – становится важным рычагом сбытовой политики. Тем более, что в 2021–2025 годах развитие сельскохозяйственного производства нацелено и успешно решает задачу увеличения производства продукции в хозяйствах всех категорий для обеспечения продовольственной независимости и безопасности Беларуси.

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. Том 45, Гродно 2019 г
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. – 179 с. (С. 28–36)
3. Диэлектрический сепаратор для получения чистой фракции семян пряно-ароматических растений: пат. 22195 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/02, А01С1/00/ Городецкая Е.А., Городецкий Ю.К., Степанцов В.П., Титова Е.Т. / заяв. Белор. гос. аграрн.-технич. ун-т. – № а2000170003; заявл. 04.01.17; опубл. 30.10.18 // Афіцыйны бюл. – 2018. – №5. – С. 58–59.
4. Хоровец, И.Г. Анкетирование как способ выявления дефицита знаний при подготовке специалистов агропромышленного комплекса / И.Г. Хоровец / Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: сборник научных статей III Междун.научн.-практ.конф., 7-8.06.2023 / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2023. – 728 с.