

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНОГО ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА

**Новиков Владимир Васильевич**, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механизация и технология животноводства»,

**Епищенко Алексей Сергеевич**, соискатель кафедры «Механизация и технология животноводства»

ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

446330, Самарская область, Кинель-Черкасский район, с. Тимашево, ул. Больничный переулок, дом 9.

Тел.: 8(84663) 46-3-46, e-mail: epishenko\_as@mail.ru.

**Ключевые слова:** диэлектрический сепаратор, зерно, разделение зерна, пшеница, лента, напряжение, качество, натура, частота вращения, фракция.

В статье изложен принцип действия работы ленточного и барабанного диэлектрических сепараторов. Описаны результаты экспериментальных исследований качества разделения культур: пшеницы, ячменя, овса. Приведены выводы по результатам проведенных экспериментов.

Одним из первых промышленных образцов диэлектрических сепараторов является диэлектрический сепаратор СД-1 (рис. 1). Принцип его работы заключается в следующем: зерна из бункера ссыпаются на барабан с бифилярной обмоткой, где создается электрическое поле. Попадая в зону действия поля, мелкие зерна притягиваются к поверхности барабана и удерживаются на нем, крупные же зерна в силу того, что электрическая сила противодействует гравитационной, причем последняя оказывает более существенное воздействие, отрываются от барабана и ссыпаются в сборник качественной фракции. Мелкие же зерна счищаются щеткой с барабана в сборник зерноотходов [1]. При работе данной установки наблюдается один недостаток. Некондиционные зерна, падая из бункера, даже если они имеют недостаточную массу, не всегда могут удержаться на барабане, и

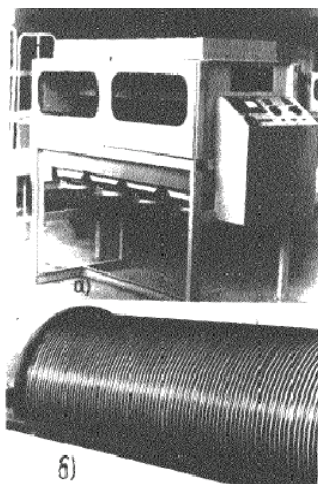


Рис. 1. Сепаратор СД-1:  
а) общий вид сепаратора;  
б) рабочий орган

часть зерноотходов попадает в сборник качественной фракции.

В Самарской ГСХА был создан диэлектрический сепаратор, лишенный этого недостатка (рис. 2).

Зерна падают не непосредственно на бифилярную обмотку барабана, а на промежуточную поверхность, которая гасит все нежелательные колебания и способствует более равномерному распределению зерна в зоне действия электрического поля на рабочем барабане. Такой поверхностью является диэлектрическая лента, огибающая

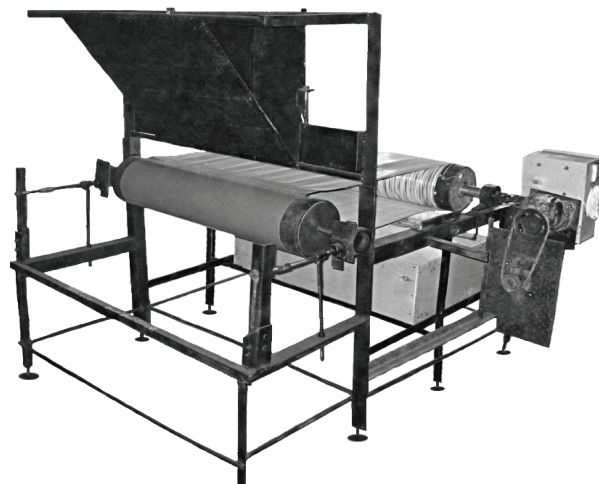


Рис. 2 . Ленточный диэлектрический сепаратор

рабочий и натяжной барабаны, в остальном принцип действия предложенной установки аналогичен принципу действия СД-1 [2].

Для получения математической модели по определению наилучшего качества разделения был реализован полный факторный эксперимент по стандартным методикам [3]. После раскодирования факторов получили следующие уравнения регрессии, которые адекватно описывают данный процесс.

$$N^o = 511,6 - 4,555R - 1,35 \cdot 10^{-2}L - 2,45v + 6,952U + 2,167 \cdot 10^{-3}RL + 0,375RU - 2,083Rv + 9 \cdot 10^{-4}Lv + 1,333 \cdot 10^{-3}LU - 1,389vU + 2,256 \cdot 10^{-2}R^2 - 3,1 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,327v^2 - 0,4358U^2; \quad (1)$$

$$N^n = 741,3 - 3,305R + 5,598 \cdot 10^{-3}L - 19,7v + 7,291U + 2,583 \cdot 10^{-3}RL + 0,125RU + 3,472Rv + 8,1 \cdot 10^{-2}Lv + 4,167 \cdot 10^{-4}LU - 1,736vU - 0,2501R^2 - 4,71 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,16v^2 - 0,3751U^2; \quad (2)$$

$$N^a = 610,3 - 1,171R + 1,946 \cdot 10^{-3}L - 5,17v + 6,032U + 1,333 \cdot 10^{-3}RL + 2,083RU - 3,646Rv + 9,858 \cdot 10^{-3}Lv - 8,333 \cdot 10^{-3}LU - 0,3472vU + 5,388 \cdot 10^{-2}R^2 - 6,5 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,441v^2 + 0,388U^2, \quad (3)$$

где  $N^o$  – натура овса, г/л;  $R$  - засоренность смеси, %;  $L$  - длина ленты, мм;  $U$  - напряжение на рабочем барабане, кВ;  $v$  - скорость движения ленты, м/с;  $N^n$  – натура пшеницы, г/л;  $N^a$  – натура ячменя, г/л.

При фиксированных значениях  $U = 8$  кВ и  $R = 4$  %

$$N^o = 533,5 + 0,583 \cdot 10^{-2}L - 21,892v + 9 \cdot 10^{-4}Lv - 3,1 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,327v^2 \quad (4)$$

$$N^n = 762,4 + 0,807 \cdot 10^{-2}L - 19,7v + 0,081 \cdot 10^{-2}Lv - 4,71 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,16v^2; \quad (5)$$

$$N^a = 636,5 + 6,613 \cdot 10^{-3}L - 22,53v + 9,858 \cdot 10^{-3}Lv - 6,5 \cdot 10^{-6}L^2 - 1,441v^2. \quad (6)$$

Для наглядного представления полученных зависимостей построим графики поверхностей (рис. 3...5), описываемых уравнениями (4...6).

Следовательно, при фиксированных значениях напряжения на рабочем барабане и засоренности зерновой смеси с увеличением скорости движения ленты качество разделения уменьшается. С увеличением же длины ленты качество разделения улучшается, однако существенное увеличение качества происходит на участке с 0 до 500 мм, с 500 до 1000 мм увеличение происходит менее выражено и к 1000 мм стабилизируется. В соответствии с этим можно сделать вывод, что наиболее рациональна работа установки при скорости движения ленты 0,5 м/с и длине ленты в пределах 500...1000 мм.

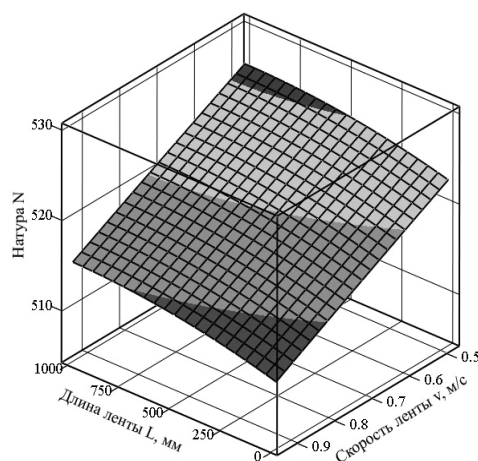


Рис. 3. Зависимость натуре овса от длины ленты и скорости её движения при засорённости смеси 4% и напряжении 8 кВ

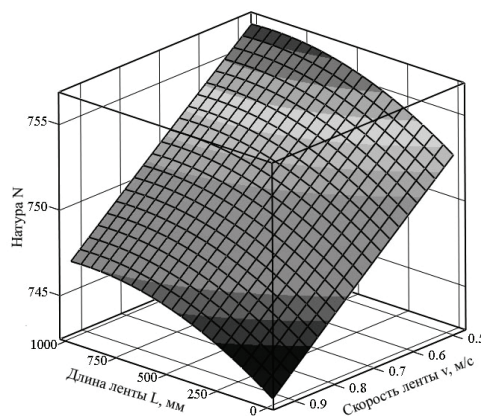


Рис. 4. Зависимость натуре пшеницы от длины ленты и скорости её движения при засорённости смеси 4% и напряжении 8 кВ

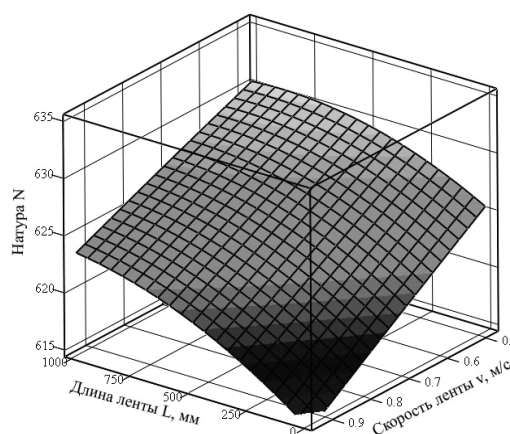


Рис.5. Зависимость натуре ячменя от длины ленты и скорости её движения при засорённости смеси 4% и напряжении 8 кВ

### Библиографический список

1. Бородин, И.Ф. Электричество на очистке и сепарации семян / И.Ф. Бородин, В.Н. Шмигель // Сельский механизатор. – 1997, № 10, с. 20-22.
2. Пат. 2402383 Российская Федерация, МПК 03С7/02 Диэлектрический сепаратор зерновой смеси / Епищенко А.С., Новиков В.В., Ларионов Ю.В.; заявитель и па-

тентообладатель ФГОУ Самарская государственная сельскохозяйственная академия. - № 2009139245/03; заявл. 23.10.09; опубл. 27.10.10; Бюл. № 30. – 4 с.

3. Коновалов, В.В. Практикум по обработке результатов научных исследований с помощью ПЭВМ / В.В. Коновалов. – Пенза: ПГСХА, 2003. – 176 с.

УДК 631.3

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПОСЛЕ АНТИФРИКЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

**Яковлев Сергей Александрович**, кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»  
432063, г. Ульяновск, Бульвар Новый Венец, 1  
E-mail: Jakseal@mail.ru

**Ключевые слова:** *электрохимическая обработка, антифрикционные свойства, поверхность, износ.*

*В статье предложена новая технология электрохимического воздействия, позволяющая повысить антифрикционные свойства деталей с одновременным снижением энергетических затрат на обработку. Приведены результаты исследований износостойкости деталей машин после различных способов упрочнения в сочетании с различными материалами.*

Качество машин и агрегатов в значительной мере определяют эксплуатационные свойства поверхностных слоев деталей. Поэтому исследования, направленные на технологическое обеспечение эксплуатационных свойств изделий при их изготовлении или ремонте, являются весьма актуальными.

Целью исследований являлось технологическое обеспечение антифрикционных свойств поверхностей деталей применением процессов электрохимической обработки (ЭМО) для повышения долговечности трущихся сопряжений.

ЭМО отличается технологической простотой и высокой эффективностью, низкими энергозатратами на выполнение операций процесса, безопасностью и экологической чистотой [1, 2]. Многочисленные исследова-

ния в области электрохимической обработки, проведенные в России и за рубежом, показали высокую конкурентоспособность этой технологии при изготовлении и восстановлении деталей машин, особенно в ремонтном производстве. Однако вопросы повышения триботехнических характеристик поверхностей после ЭМО мало изучены и требуют дополнительных исследований.

Как известно, антифрикционность – это способность сплава обеспечивать низкий коэффициент трения скольжения, следовательно, небольшие потери на трение и малую скорость изнашивания сопряженной детали. Антифрикционные свойства особенно важны в сопряжениях подшипников скольжения, поэтому объектом исследований являлись поверхности контакта стальных деталей с подшипниками скольжения,