

Стратегия эффективного использования энергии – это не подстройка к энергетической политике, а новая концепция в экономической политике. Эта концепция учитывает издержки, связанные с нарушением окружающей среды, и пытается уменьшить возможную опасность его прогрессирующего, повысить эффективность экономики на национальном и международном уровнях. Национальные стратегии энергосбережения должны составлять интегральную часть экономических стратегий, обеспечивающих сохранность природной среды и устойчивое развитие общества.

При реализации технологического потенциала энергосбережения ряд экспертов выделяет 3 категории энергосберегающих мероприятий:

- малозатратные мероприятия, которые сводятся к наведению порядка при использовании топлива и энергии: устранение потерь энергоносителей при транспорте и хранении, соблюдение энергоэкономичных технологических режимов, замена энергооборудования избыточной мощности, оснащение потребителей счетчиками энергоносителей и т.п.
- капиталоемкие мероприятия, требующие значительных целевых инвестиций и осуществляемые только если эффект от энергосбережения в приемлемые сроки окупит затраты на их реализацию;
- сопутствующие мероприятия, выполняемые в процессе технического перевооружения отраслей народного хозяйства, когда энергосбережение структуры используемых материалов, технологий и конечных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ создания микроклимата в теплице : авторское свидетельство № 1579481 СССР, / В.Г. Андруш, Бохан Н.И., Довбня В.К., Каряпин А.И., Муковозчик Е.С., Смаль Н.Н.; заявитель Белорусский институт механизации сельского хозяйства – № 4368725; заявл. 21.01.88 ; опубл. 22.03.90.
2. Максимов И.Е. Состояние и перспективы использования экозащитных систем в решении проблем отходов // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки -= аналитические обзоры. Новосибирск, 1995. серия Экология.
3. Русак В.И. Энергоэффективность: журнал – 2006. № 12 с. 6-7.

УДК 664.726(043)

БИФИЛЯРНАЯ ОБМОТКА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА СЕМЯН

Лагутин А.Е., к.т.н., Яровский Д.М., магистрант

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Беларусь*

Продовольственная безопасность Беларуси зависит от эффективности зернового хозяйства страны. Улучшение качества зерна и рациональное его использование на современном этапе – основа экономического развития сельскохозяйственного производства.

Любая партия семян неоднородна по физико-механическим свойствам, химическому составу и физиологическому состоянию. Не все семена к моменту сборки созревают, до 40% семян в полевых условиях не прорастают, а значительная их часть дает редкие всходы и экологически не устойчива [1]. Использование низкокачественного посевного материала приводит к его перерасходу, снижается урожайность и качество продукции, повышаются трудозатраты при возделывании сельскохозяйственных структур. Для устранения негативных аспектов неоднородности семян и зерна в партии необходимо, чтобы зерно и семена были более однородными по физиологическому состоянию и более выровненными по физико-механическим свойствам.

Существующие методы и технические средства сепарации, в которых реализуется принцип разделения только по механическим свойствам, не обеспечивают отбор биологически ценных семян. Основываясь на различии в величине электрической силы, обусловленной

поляризацией семян при помещении их в неоднородное электрическое поле, создаваемое разноименными заряженными электродами, предлагается отбор биологически ценных семян зерновых культур осуществлять на диэлектрическом сепараторе с цилиндрическими рабочими органами, на поверхности которых укладывается бифилярная обмотка [2].

Научная задача по созданию диэлектрического сепаратора с цилиндрическими рабочими органами решается с позиции системного подхода при использовании теории электромагнитного поля, методов математического моделирования и статистики. Процесс отбора биологически ценных семян необходимо рассматривать как единую систему взаимодействия трех элементов – поляризации семян, бифилярной обмотки, создающей неоднородное поле и обеспечивающей поляризацию семян, технологических параметров процесса сепарации.

Для выполнения в полном объеме исследований разработана структурно-логическая схема (рисунок 1).

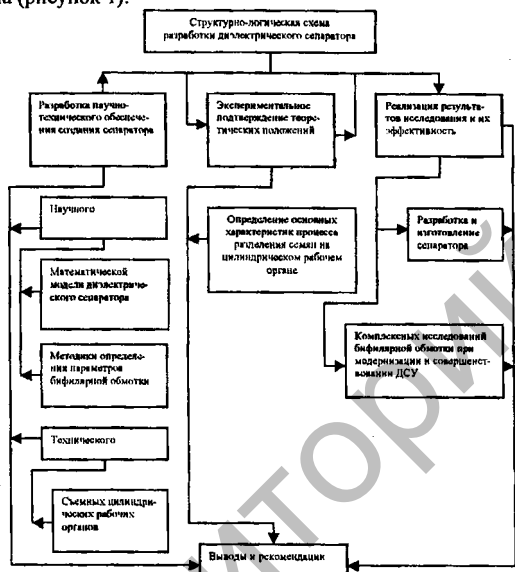


Рисунок 1 – Структурно-логическая схема разработки диэлектрического сепаратора

Она определяет последовательность выполнения комплексных исследований бифилярной обмотки, устанавливаемой на цилиндрическом рабочем органе, как основы создания диэлектрического сепаратора для отбора биологически ценных семян зерновых культур пшеницы, ячменя, ржи, овса.

Электрическая емкость бифилярной обмотки является одним из важных параметров, определяющих и вызывающих основные электрофизические процессы в цепи питания диэлектрического сепаратора. Полученные формулы для определения емкости бифилярной обмотки позволили установить, что она возрастает с ростом числа витков, диаметра и длины проводов обмотки, диэлектрической проницаемости изоляции проводов. С ростом же межвиткового расстояния и толщины изоляции проводов электроемкость бифилярной обмотки убывает (1).

Если бифилярная обмотка уложена на токопроводящем каркасе, то электроемкость такого рабочего органа может вдвое возрасти в сравнении с электроемкостью бифилярной обмотки, уложенной на изоляционном каркасе. Электрическая емкость бифилярной обмотки

рабочего органа сепаратора загруженного семенами для случая, когда обмотка уложена на изоляционном каркасе, равна, Ф

$$C_n = \frac{\sqrt{2} \cdot \pi^2 \cdot R \cdot \epsilon_{\text{экв}} \cdot \left(\frac{L}{2r+2a} - 1 \right)}{\sqrt{\frac{d}{2r} - 1}} \quad (1)$$

Линейную (τ) и поверхностную (τ_s) плотности зарядов на бифилярной обмотки можно найти по формулам

$$\tau = \frac{2 \cdot Q_n}{N \cdot l} = \frac{\sqrt{2} \cdot U \cdot \pi \cdot \epsilon_{\text{экв}}}{\sqrt{\frac{d}{2r} - 1}} \quad , \text{ Кл/м}, \quad (2)$$

$$\tau_s = \frac{2Q_n}{N \cdot l \cdot d\pi} = \frac{\sqrt{2} \cdot U \cdot \epsilon_{\text{экв}}}{d \sqrt{\frac{d}{2r} - 1}} \quad , \text{ Кл/м}^2, \quad (3)$$

где N – количество витков бифилярной обмотки; $l = 2\pi R$ – длина одного витка бифилярной обмотки, м; $d = 2a + 2r$ – диаметр провода, м; a – толщина изоляции, м; r – радиус тонкопроводящей жилы, м; $\epsilon_{\text{экв}}$ – эквивалентная диэлектрическая проницаемость зерновой массы, воздушного пространства и межэлектродной изоляции, Ф/м; R – радиус цилиндрического рабочего каркаса, м; L – длина рабочего каркаса, м; U – напряжение, подводимое к бифилярной обмотке, В; Q_n – заряд на бифилярной обмотке, Кл.

Общая емкость рабочего органа складывается из емкости, зависящей от конструктивных параметров бифилярной обмотки и материала, из которого изготовлен каркас рабочего органа (постоянная составляющая), и емкости, зависящей от качества и количества поступающего на рабочий орган сепарируемого материала (переменная составляющая). При проектировании рабочих органов диэлектрических сепарирующих устройств надо стремиться, чтобы постоянная составляющая электроемкости была бы минимальной. Из формул (2) и (3) следует, что линейная и поверхностная плотности зарядов на проводах бифилярной обмотки пропорциональны подводимому напряжению, эквивалентной диэлектрической проницаемости зерновой массы, воздушного пространства и межэлектродной изоляции ($\epsilon_{\text{экв}}$). С ростом межвиткового (межэлектродного) расстояния и толщины изоляции плотность зарядов на проводах бифилярной обмотки убывает. Линейная плотность зарядов не зависит ни от числа витков, ни от длины бифилярной обмотки. Поэтому рабочий орган, на котором уложена бифилярная обмотка, в процессе работы сепаратора оказывает на семена селективное силовое воздействие. Оно обусловлено только емкостью, создаваемой системой – электрод-зерно-электрод, которая при постоянных параметрах бифилярной обмотки определяется, главным образом, качеством семян.

Установлено, что поляризационная сила F , действующая на зерно, пропорциональна квадрату напряжения и первой производной от емкости, взятой по элементу перемещения зерна, т. е. чем больше изменение электроемкости системы электрод-зерно-электрод при перемещении зерна к электродам, тем большую работу выполняет источник напряжения, и тем большее усилие, надо приложить, чтобы отделить зерно от электродов. При выборе проводов для бифилярной обмотки (диаметр проводов, толщина и диэлектрическая проницаемость изоляции) надо стремиться, чтобы емкость, образованная зерном и проводами бифилярной обмотки, была бы наибольшей. В этом случае поляризационная сила F , действующая на зерно, при всех равных условиях, будет наибольшей, а режим сепарации – энергоэкономичным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лубников, С.И. Определение разнокачественности семян методом диэлектрического фракционирования [Текст] / С.И. Лубников / Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. – М.: – 2001. – 24 с.

2. Лагутин, А.Е. Возможности диэлектрического метода сепарирования для отбора биологически ценных семян сельскохозяйственных культур [Текст] / А.Е. Лагутин, Е.А. Горюдецкая // Межд. научн.-практ. конф. «Современная сельскохозяйственная техника: исследование, проектирование, применение». – 26-28 мая 2010. – Минск. – Ч.1. – С. 44-46.

УДК 664.7.087

СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ПЕРЕД ПОМОЛОМ

Басюк Е.И. аспирант, Лисовский В.В. к.т.н., доц.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы во многих отраслях хозяйства все шире применяются СВЧ-технологии, ускоряя научно-технический прогресс, повышая эффективность и качество производства. Возможности СВЧ-технологии значительно сокращают издержки производства, тем самым минимизируют себестоимость выпускаемой продукции.

Появление новых областей применения мощной СВЧ электроники способствует ряд специфических свойств электромагнитных колебаний этого диапазона частот, которые позволяют создать неосуществимые ранее технологические процессы или значительно их улучшить. Все более широкое применение получают нагрев и сушка с помощью СВЧ различных материалов, в частности приготовление пищи, пастеризация молока и т.п.

СВЧ-технологии также применимы и к мукомольной промышленности, где для подготовки зерна к помолу используют холодный, горячий и скоростной методы кондиционирования.

Интенсификация влагопереноса в перечисленных методах кондиционирования усиливается за счет использования тепловой энергии (подогрев воды или зерна). Это сокращает время подготовки зерна к помолу и обеспечивает лучшие хлебопекарные свойства муки [1].

Нагрев энергией СВЧ-поля обладает рядом преимуществ:

- тепловая безынерционность, т.е. возможность практически мгновенного включения и выключения теплового воздействия на обрабатываемый материал. Отсюда высокая точность регулировки процесса нагрева и его воспроизводимость.

- достоинством СВЧ нагрева является также принципиально высокий КПД преобразования СВЧ энергии в тепловую, выделяемую в объеме нагреваемых тел. Теоретическое значение этого КПД близко к 100%.

- тепловые потери в подводящих трактах обычно невелики, и стенки волноводов и рабочих камер остаются практически холодными, что создает комфортные условия для обслуживающего персонала.

- важным преимуществом СВЧ нагрева является возможность осуществления и практического применения новых необычных видов нагрева, например избирательного, равномерного, сверхчистого, саморегулирующегося.

- СВЧ - нагрев является экологически чистым методом, поскольку при его использовании отсутствуют какие-либо продукты сгорания.

- Легкость, с которой СВЧ - энергия преобразуется в тепло, позволяет получить очень высокие скорости нагрева, при этом в материале не возникает разрушающих электрических нагрузок.

- СВЧ - энергия обладает высоким бактерицидным действием.

Согласно современным представлениям вода в нормальных условиях ($T = 20^{\circ}\text{C}$, $P = 1$ атм.) и при отсутствии внешних воздействий представляет собой однородную изотропную смесь объемных кластеров, полярных молекул воды и ее амбиполярных радикалов [2] .