

Зависимость полученных экспериментальных данных представлена в виде графика на рисунке 2.

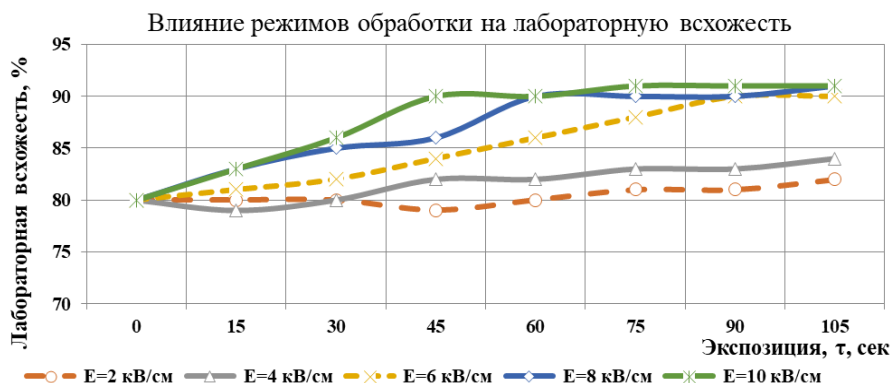


Рисунок 2-Зависимость лабораторной всхожести семян подсолнечника от напряженности электрического поля и времени воздействия

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод что при напряженности 8 кВ/см лабораторная всхожесть достигала 90% уже при 60 секундах, при 10 кВ/см - 90% всхожести уже было при 45 секундах, при напряженности 6 кВ/см – 90% получено при 90 секундах. При режимах с 2-4 кВ/см, максимальные данные по всхожести получены при 105 секундах, 82% и 84% соответственно. Контроль без обработки составил– 80%.

Вывод: оптимальным режимом с учетом безопасности и скорости обработки будет принят: 8 кВ/см – 60 секунд, всхожесть -90%.

Литература

1. Ивушкин, Д.С. Комбинированные способы предпосевной обработки масленичных семян / Ивушкин Д.С., Хан В.В., Костычев К.В. // Интеграция науки и практики в современных условиях: материалы IX Международной научно-практической конференции. Сборник научных трудов. -Кисловодск: Издательство «Перо», 2017. -С. 100-106
2. Ивушкин Д.С. Предпосевная обработка семян робинии лжеакации электрофизическим воздействием/ Ивушкин Д.С., Аксенов М.П., Спиридонов В.А., Панчишкина Ю.А.//Новые технологии и технические средства для эффективного развития АПК: Материалы национальной научно-практической конференции Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I. Под общей редакцией О.М. Костикова, А.В. Божко . – Воронеж, 2019. –С. 51-56
3. Нижарадзе, Т. С. Теоретическое обоснование применения физических методов предпосевной обработки семян в защите зерновых злаковых культур от болезней : дис.... д-ра с.-х. наук/Татьяна Сергеевна Нижарадзе. -Самара, 2016. -377 с.

УДК 621.6:621.5

МЕТОДИКА ИНТЕГРИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ В УПАКОВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Гавва А.Н., д.т.н., профессор, Кривопляс-Володина Л.А., д.т.н., доцент,
Валиулин Г.Р., к.т.н., доцент, Дереновская А.В., к.т.н., доцент
НУПТ, г. Киев, Украина

Процесс создания упаковочной машины для потоково-технологической системы состоит из отдельных этапов: первый – четкое определение технологических функций оборудования и описание условий работы упаковочной машины; второй – поиск принципов построения и организации структуры упаковочной машины для конкретного вида пищевого продукта; третий – создание пилотного технического проекта, оценка основных критериев и параметров для обеспечения всех необходимых требований по эксплуатации.[1] Цель предло-

женной методики создания упаковочной машины, обусловлена изменением концепции построения технологического оборудования. Модульность конструкции – одно из приоритетных направлений разработки упаковочных машин. Несмотря на многообразие инженерных подходов к разработке нового оборудования, создание конструкции из отдельных готовых функциональных мехатронных модулей (ФММ) и функциональных узлов (ФУ) - создает ряд неоспоримых преимуществ. Во первых – это возможность использования готовых технических библиотек от разных инженерных компаний; во вторых – привлечение в ходе разработки проекта интегрированных комплексов корпоративных программ CAD/CAE/CAPP/CAM. Это создает возможность коллективно разрабатывать технический проект и быстро вносить в него изменения во время всего жизненного цикла упаковочной машины ((PLM - система). [3]

Реализация такого подхода возможна только при вовлечении в проект функционально-ориентированных технологий проектирования. В основу нашей методики положена концепция рекуррентной связи между этапами конструкторского и технологического проектирования упаковочной машины, а также логистический подход, обеспечивающий постоянное сопровождение проекта в специальной информационной среде. [1,2]

Задачей нашего исследования было создание методологической базы для разработки этапов проектирования оборудования с использованием функционально-ориентированного подхода по обеспечению заданных свойств упаковочной машины.[3]

Результат процесса проектирования и разработки упаковочной машины на основе ФММ достигается заменой задачи по обобщению функций и описания условий эксплуатации (техническое задание) – на создание имитационной модели с сопровождающей конструкторской, технологической документацией. Модель преобразований для упаковочной машины, при эксплуатации в технологической линии, представлена на рис.1.

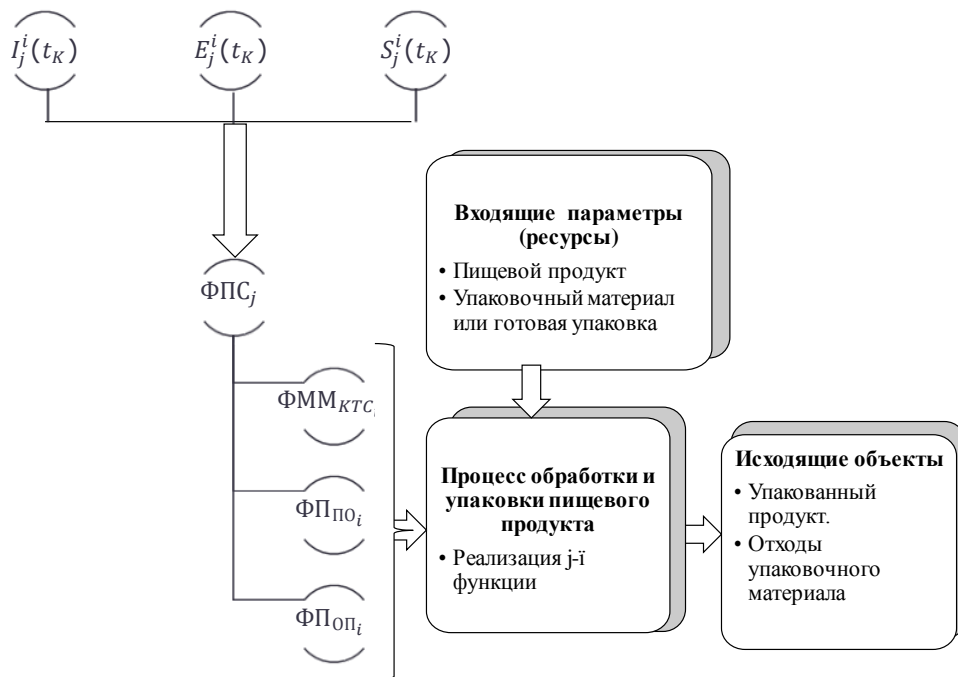


Рисунок 1 – Обобщенная модель преобразований между уровнями в упаковочной машине

Модель системы преобразований на рис.1 состоит из объектов (элементов, функциональных мехатронных модулей) заданного иерархического уровня: технических ($ФММ_{кТС_j}$), программных средств ($ФП_{пз_j}$) и оперативного персонала ($ФП_{оп_j}$), - одновременно это считается операторами и операндами системы. Они создают целенаправленное действие материального $S_N(t_K)$, энергетического $E_N(t_K)$ и информационного $I_N(t_K)$ типов воздействия на объект преобразования. $I_j^i(t_K)$ – информационное действие i-го типа на j-й объект (управля-

емый ФММ) в момент времени t_k ; $E_j^i(t_k)$ – энергетическое действие i -го типа на j -й объект в момент времени t_k ; $S_j^i(t_k)$ – материальное действие i -го типа на j -й объект в момент времени t_k ; ФПС $_j$ – j -тая функциональная подсистема ФММ упаковочной машины. $\Phi MM_{кТС_j}$ – группа технических средств технологического процесса упаковывания, которые принимают участие в реализации j -й функции; $\Phi П_{ПВ_j}$ – группа программных средств технологического процесса упаковывания, которые принимают участие в реализации j -й функции. $\Phi П_{оп_j}$ – группа операторов технологического процесса упаковывания, которые принимают участие в реализации j -й функции. Для решения поставленных задач, нами применена методика обеспечения гибкости, которая состоит из этапов: разделение функционального мехатронного модуля (ФММ) на несколько элементов; создание спецификации номенклатуры элементов и связей между ними; генерирование возможных структурных решений с различными элементами и связями. Чем больше выделено элементов в структуре объекта, чем больше вариантов и связей между ними - тем выше универсальность технической системы. Рассмотрим технологию получения решения с учетом критерия энергоэффективности упаковочного оборудования. В результате обработки полученных решений в имитационных программных комплексах САД/САЕ, получены результаты критериального анализа, пример которого приведен на рис.2, - гистограмма энергорасхода с анализом наиболее энергоемких ФММ в упаковочной машине за время выполнения технологических операций.

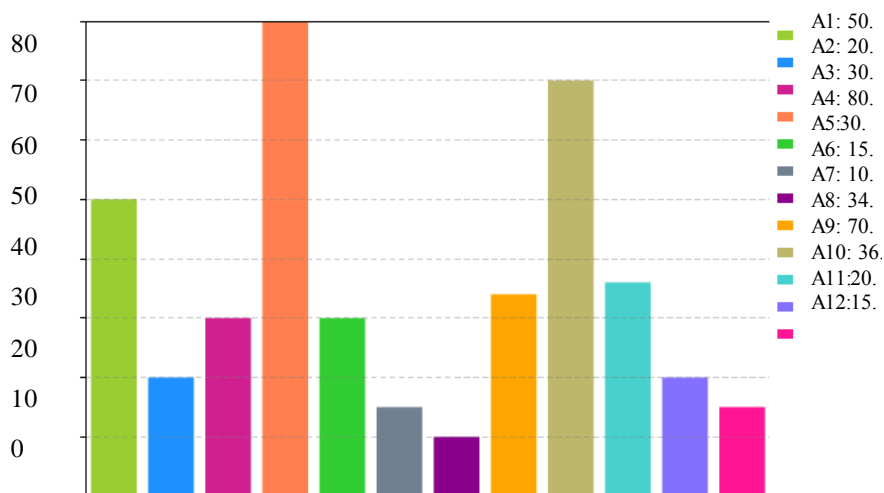


Рисунок 2 – Гистограмма энергоэффективности ФММ в составе упаковочной машины (значения приведены в %): A1-A12 – отдельные ФММ в составе упаковочной машины

Предложенная методика интегрирования функциональных мехатронных модулей в упаковочные машины, с учетом объектно-ориентированного автоматического проектирования, дает возможность сократить время создания технического решения на этапе проектирования, получить конкретные результаты оценки эффективности созданной упаковочной машины, проанализировать возможные недостатки при эксплуатации готового оборудования.

Литература

1. Ahvenainen, R. (2013). Novel food pack-aging technology, Published in CRC Press, Boca Raton Boston, New York, Washinton, DC and Published by Woodhead Publish-ing Ltd., Cambridge, London.
2. Caleb, O. J., Opara, U. L., Mahajan, P. V., Manley, M., Mokwena, L., & Tredoux, A. G. J. (2013). Effect of modified atmosphere packaging and storage temperature on volatile composition and postharvest life of minimally-processed pomegranate arils (cvs. ‘Acco’ and ‘Herskawitz’). Postharvest Biology and Technology, 79, 54–61.

3. KryvoplyasVolodina, L. Gavva O., Volodin, S. Hnativ T. (2018) Dynamics of mechatronic function modules drives of flow technological lines in food production. - Ukrainian Journal of Food Science. - Kyiv, - Ukraine Ukrainian Food Journal, Volume 7, Issue 4 p.660-669.

УДК 620.92

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЧАСТНЫХ ДОМОХОЗЯЙСТВ

Жарков А.В.

ТГАТУ, г. Мелитополь, Украина

Актуальность. Во всём мире вопрос энергосбережения стаёт всё более актуальным. Европейский Союз взял обязательство снизить своё ежегодное потребление первичной энергии на 20% к 2020 г. [1]. Возобновляемая энергетика Украины пока что генерируют менее 2% электроэнергии от потребляемой в стране, хотя у нас один из наиболее выгодных «зелёных» тарифов среди европейских стран [1]. На отопление и горячее водоснабжение в мире расходуется около трети топлива. Вместе с тем, 40% энергии нашему крестьянину нужны в виде низкопотенциальной теплоты (НПТ). Её необходимо получать от ВИЭ - за счет энергии Солнца, ветра, биомассы, тепловых насосов и т.п.

Целью статьи является обоснование когенерационной технологии преобразования ветровой и солнечной энергии и анализ наших разработок [1].

Новизна разработанных авторами монографии [1] средств преобразования ВИЭ подтверждена десятками патентов на полезную модель, с которыми можно ознакомиться в базе Укрпатента [2], набрав номер патента или ФИО автора украинскими буквами.

В настоящее время во всем мире большое внимание уделяется процессам когенерации, которые обеспечивают комбинированное (совместное) производство электрической и тепловой энергии от одного источника [1]. Для этого может быть использована разработанная нами автономная когенерационная ВЭУ (пат. №64568А) [2], или когенерационный ветропарк (КГВП), состоящий из одного ветроэлектрогенератора (ВЭГ) и нескольких индукционных преобразователей энергии ветра в тепло (ИПЭВТ) в виде индуктора из двух соосно, с зазором расположенных стальных дисков с зубчастыми поверхностями прилегающих торцов, и стального плоского дискового ротора, связанного с валом ВД, между ними. При вращении в неоднородном магнитном поле индукция в роторе пульсирует, не меняя знака от $B_{\delta_{\max}}$ до $B_{\delta_{\min}}$. Её можно представить в виде двух составляющих [1]: переменной с амплитудой

$$B_{\delta-} = 0,5 (B_{\delta_{\max}} - B_{\delta_{\min}}) \quad (1)$$

и постоянной, равной

$$B_{\delta=} = 0,5 (B_{\delta_{\max}} + B_{\delta_{\min}}) \quad (2)$$

Переменная составляющая (1) магнитного поля индуцирует в дисковом роторе ЭДС и вихревые токи частотой: $f = Zn$, где Z - количество зубцов на каждом магнитопроводе; n - частота вращения дискового ротора с^{-1} . Вихревые токи по закону Джоуля-Ленца нагревают дисковый ротор, а от него - жидкость в резервуаре. Постоянная составляющая магнитного потока (2) никаких ЭДС не индуцирует. КГВП может использоваться для обогрева парников и теплиц крестьянского хозяйства в холодное время года и для генерации дополнительной электроэнергии в остальное время [1]. За 2017 год нами разработано и запатентовано несколько эффективных конструкций ВЭГ с аксиальным магнитным полем на неодимовых магнитах, пять из них опубл. 25.05.2017 в бюл. № 10 (пат. 116122, 116482, 116497, 116510, 116576) [2]. На рис. 1 изображен один из них.

Разработаны также КГВП повышенной продуктивности (пат. № 123117) и КГВП с тепловым аккумулятором фазового перехода (пат. №127475), приусадебная ветротеплонасосная установка (пат. №107616, №108003) [2].