

4. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Федоренко І.Є. [та ін.]. Особливості вирощування гороху й озимої пшениці в сівозмінах Степу. *Агроном*. 2018. №3. С. 166–167.
5. Січкач В. Повернення бобового "царя". *Farmet*. 2018. №1. С. 94–96.
6. Гамаюнова В.В., Воронкова Г.М. Перспективи вирощування гороху озимого на Півдні України II Міжнар. наукова інтернет-конференція: «Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика» (20 листопада 2020р.), Тернопіль, 2020. – С. 49–51.
7. Станилевич І.С., Богдевич І.М., Пуятин Ю. В. Эффективность возделывания гороха на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной обеспеченностью обменным магнием. *Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. Почвоведение и агрохимия*. Минск. 2019. № 1 (62). С. 168–175.
8. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в південному Степу. *Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН"*. 2016. №1. С. 46–57.

УДК.62-52

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МАРШРУТАМИ ЭЛЕВАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ**

*В.А. Мардзявко – аспирант  
ХНУТС, г. Харьков, Украина*

Управление технологическим процессом на элеваторах осуществляется путем разработки и постоянного совершенствования технологических линий, которые в свою очередь обеспечивают эффективное выполнение всех необходимых операций с помощью имеющегося оборудования, способов механизации и автоматизации с наименьшими затратами труда и материалов. Исходя из чего следует, сложный процесс управления транспортировки зерна, поскольку технологическая схема перемещения зерна по элеватору подпадает частым изменениям и почти каждая операция с зерном нуждается в настройке маршрута для его перемещения.

Во второй половине прошлого века технологические операции связанные с процессами управления элеватора выполнялись по разным схемам, которые включали: ручное и дистанционное управление технологическим процессом [1]. Дальнейшее развитие оборудования привело к появлению новых технологических систем управления производством, с управляющими средствами, основанные на применении электронных вычислительных машин, программируемых логических контроллеров и программного обеспечения. Новые изменения в процессе управления повлияли на значение таких составляющих производства как: безопасность, производительность, экономичность, качество продукции, стоимость себестоимости продукции, обучение работников, необходимость в более быстрой транспортировке продукта, благодаря чему возникает вопрос о разработке эффективной системы управления технологическими процессами элеватора.

Первая технологическая операция требующая эффективных условий управления, является процесс транспортировки продукции, поэтому целью исследования является проанализировать процесс автоматизации технологического процесса транспортировки продукции на элеваторе, и определить факторы влияющие на энергоэффективность, производительность и безопасность процесса транспортировки.

Современная автоматизация функциональных систем элеватора основана не только на механической части оборудования, но и на мощных программно-технических комплексах которые сочетаются системой SCADA [2]. При автоматизированном управлении элеватором управления технологическими процессами максимально облегчаются и улучшаются, можно дистанционно управлять всем оборудованием, входящим в маршрут транспортировки зерна, получать сигналы о работе оборудования, положения распределительных устройств, уровень заполнения силосов и о степени загрузки норий [3]. Все оборудование системы автоматизации элеватора можно разделить на группы, комбинация которых в свою очередь приводит к появлению основных блоков, которые обеспечивают дистанционное управление. Модульно-блочный принцип построения позволяет легко модернизировать систему и по мере необходимости добавлять в нее новые элементы, постепенно охватывая дополнительные участки производства [4]. Благодаря этому, по сравнению с предыдущими методами управления элеваторами затрата ручного труда уменьшается до минимума и облегчается работа оператора, уменьшается вероятность возникновения ошибок. Оператору для построения маршрута транспортировки продукции необходимо нажать кнопку "Построение маршрута" на компьютере, после чего ему необходимо будет выбрать начальную и конечную точку транспортировки [6]. Внедрение системы автоматизации позволяет снизить время аварийного простоя оборудования на 20 % в результате отслеживания его работы и уменьшить процент брака продукции на 3 % за счет элементов, которые помогают отслеживать и контролировать как за транспортировкой, так и за процессом хранения зерновой продукции [6].

Система автоматической прокладки маршрута обеспечивает полную загруженность и повышает мобильность предприятия. Элеваторы могут одновременно работать с 6–7 маршрутами, можно принимать 2 культуры, 2 отгружать и 2 транспортировать на сушку. Благодаря этому повышается не только производительность, но и рациональное использование всего оборудования, что также приводит к уменьшению энергозатрат. Показатели энергозатрат процесса обработки на одну тонну зерна в элеватора с автоматизированной системой управления состоит – 7 кВт по сравнению с устаревшей методикой управления 12–15 кВт [7].

Проанализировав метод управления технологическим процессом на элеваторе, можно сказать, что современная система управления элеватора обес-

печивает не только мониторинг и визуализацию технологического процесса, но и позволяет избежать непредвиденных ошибок, которые могут возникнуть в процессе приемки, хранения и отгрузки зерна, снизить эксплуатационные, производственные затраты продукта и избежать незапланированных остановок производства. Данная система управления выполняет свои функции, но в процессе ее работы все же присутствуют несовершенные решения касающиеся транспортировки зерновой продукции, потому, что система использует запрограммированы алгоритмы маршрутов, то есть инженеры предварительно моделируют возможные маршруты с использованием и учетом всех механизмов, которые могут быть привлечены во время транспортировки. Данные маршруты не учитывают оптимальные критерии обеспечивающие повышение эффективности процесса транспортировки. Таким образом, возникает проблема в дальнейшем усовершенствовании процесса прокладки маршрута с учетом критериев эффективности транспортировки.

### **Список использованной литературы**

1. Элеваторы, склады, зерносушилки: навчальний посібник / К.В. Винокуров, С.Н. Никоноров. – Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2008. – 88 с.
2. Основы АСУТП / В.А. Втюрин. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова, 2006. – 152.
3. Володин В.В. Разработка АСУ ТП элеватора / В.В. Володин. // ИСУП. – 2005. – №3. – С. 8–12.
4. Структура АСУ ТП элеваторов и зернохранилищ. Автоматизация технологических процессов НЕПТУН – ЭЛЕКТРО: веб-сайт. URL: [http://www.elevatorasu.com/asu\\_tp/structure.php](http://www.elevatorasu.com/asu_tp/structure.php) (дата звернення: 02.03.2021).
5. Решение задач автоматизации элеваторного комплекса / В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев, А.В. Иванов, К.И. Сурин. // Вестник ВГУИТ. – 2018. – №1. – С. 117–123.
6. Бисвас К. Автоматизированная система управления распределительными кругами элеватора № 1 ЗАО Ефес Казань / К. Бисвас, В.Ю. Корнилов. // Проблемы энергетики. – 2015. – №1. – С. 123–132.
7. Старый или новый элеватор: где найдешь, где потеряешь? Elevatorist.com.: веб-сайт. URL: <https://elevatorist.com/spetsproekt/105-staryiy-ili-novyiy-elevator-gde-naydesh-gde-poteryaesh>. (дата звернення: 02.03.2021).

УДК 621.384.4

## **АНАЛИЗ ПРЕДЫДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ХРАНЕНИЯ**

А.Ю. Руденко – аспирант  
*ХНУТС, г. Харьков, Украина*

Увеличение урожайности зерновых культур и снижение их себестоимости уже долго является актуальной проблемой. Повышение производства и качества продукции можно достичь путем уменьшения потерь