

УДК. 62-50

**STUDY OF THE OPTIMAL LOCATION OF THE DISINFECTION  
INSTALLATION IN THE ELEVATOR****ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ЗНЕЗАРАЖУЮЧОЇ  
УСТАНОВКИ В ЕЛЕВАТОРІ****Mardziavko V.A. / Мардзявко В.А.***postgraduate / аспірант*

ORCID: 0000-0001-7327-9215

**Rudenko A.Y. / Руденко А.Ю.***postgraduate / аспірант*

ORCID: 0000-0002-5103-6412

*State Biotechnological University / Державний біотехнологічний університет,  
м. Харків, 61000, вул. Алчевських, 44*

**Анотація.** Робота аналізує різні методи розташування установки, приділяючи увагу ефективності та складності конструкції. Зазначено, що розташування установки в голові норії може бути оптимальним варіантом. Представлені результати досліджень, що вказують на можливість покращення якості та збереження зерна за допомогою комбінації установки ЕМВ та транспортного обладнання. Окреслено питання ускладнення конструкції та управління технологічною лінією внаслідок впровадження додаткових електротехнічних установок. Проте, комбінація установки ЕМВ та транспортного обладнання може сприяти покращенню якості та збереженню зерна під час транспортування в елеваторному комплексі. Вказано на важливість досліджень нових методів розміщення елементів опромінювання ЕМВ для знезараження зерна та визначення їх оптимального місця. Підкреслено, що це може вплинути на ефективність та раціональність використання таких систем, особливо для малих підприємств.

**Ключові слова.** норія, зерно, транспортний маршрут, установка ЕМВ, ефективність знезараження, елеваторний комплекс.

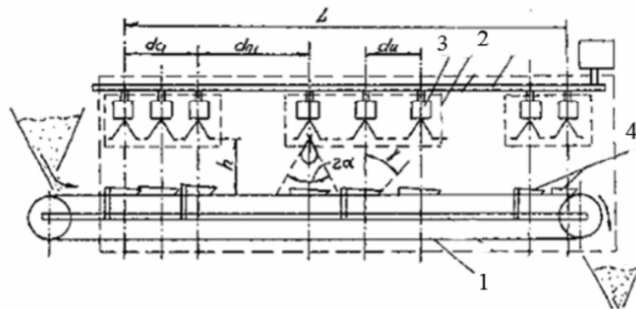
**Abstract.** The paper analyzes various installation methods, paying attention to the efficiency and complexity of the design. It is noted that the location of the installation in the head of the noria can be the best option. The results of studies indicating the possibility of improving the quality and preservation of grain using a combination of an EMF installation and transport equipment are presented. The issue of complicating the construction and management of the technological line as a result of the introduction of additional electrical installations is outlined. However, the combination of an EMF installation and transport equipment can contribute to improving the quality and preservation of grain during transportation in an elevator complex. The importance of research into new methods of placing EMF irradiation elements for grain disinfection and determining their optimal location is indicated. It is emphasized that this can affect the efficiency and rationality of using such systems, especially for small enterprises.

**Key words:** noria, grain, transport route, EMV installation, disinfection efficiency, elevator complex.

**Вступ.**

Для забезпечення процесу знезараження зерна в сучасному елеваторному комплексі пропонується впровадження в технологічну лінію ще одного технологічного процесу [1], який включає в себе установку для електромагнітного випромінювання (ЕМВ) зерна та зернопродуктів. Розташування установки знезараження зерна в технологічну схему елеваторного комплексу може залежати від конкретних умов і обладнання, що використовується в конкретному комплексі, однак, тут важливо визначити

точку або зону для встановлення установки знезараження. Розташування установки знезараження в точці, де зерно може пройти процес обробки повинно бути ефективним і раціональним, так як установка знезараження повинна проводити необхідний процес обробки для забезпечення утилізації шкідливих мікроорганізмів, які можуть знаходитися в зерні. Найрозповсюдженим методом обробки є горизонтальне знезараження зернової маси, яка опромінюється на стрічковому конвеєрі. Переваги та недоліки зазначеного методу можна побачити в роботі [2, 3], схема якого представлена на рис. 1.



**Рисунок - 1 Установка ЕМ обробки зернової маси з стрічковим транспортером:**

*1 - горизонтальний стрічковий транспортер; 2 - рупорні випромінювачі;  
3 - джерела НВЧ енергії; 4 - нерухомі гребені*

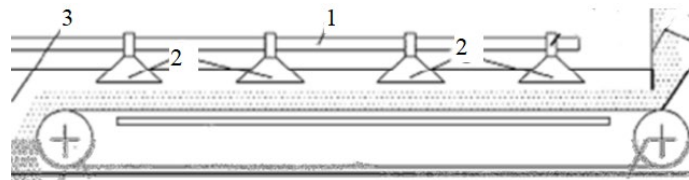
Як результат з точки зору ефективності дана конструкція краща за попередні і може відповідати встановленим вимогам, однак якщо розглядати складність конструкції то використання зазначених конвеєрів для малих підприємств буде ускладнено або не раціонально. Тому постає питання в дослідженні нових методів розміщення елементів опромінення ЕМВ для знезараження зерна.

#### **Мета роботи.**

Визначити оптимальне місце розташування установки знезараження зерна ЕМВ для елеваторного комплексу.

#### **Результати досліджень.**

Аналізуючи технологічну схему та устаткування для знезараження можна сказати що, у порівнянні з обладнанням для очищення і сушіння, установка для знезараження зерна не є окремою установкою, яка б вимагала певних технологічних змін в маршруті транспортування, див. рис. 2.

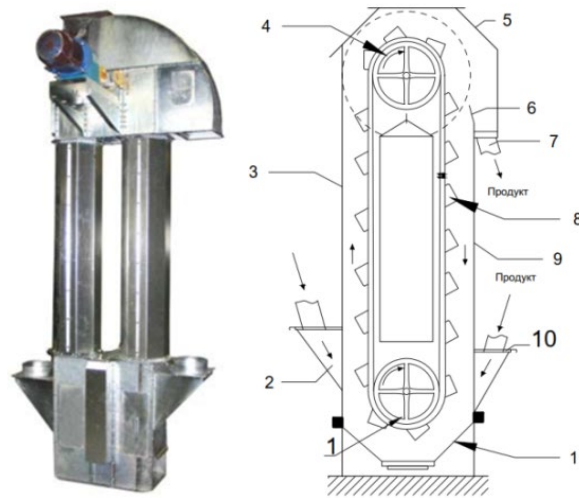


**Рисунок - 2 Установка ЕМ:**

*1 - НВЧ камера; 2 - рупорні випромінювачі; 3 - хвилевод*

Тому установку для знезараження можна охарактеризувати як додаткове обладнання, яке можна скомбінувати з транспортуючим обладнанням,

оптимізуючи таким чином технологічний процес (одночасне транспортування та знезараження) однак дана комбінація все ж буде впливати на ефективність обробки.



**Рисунок - 3 Конструкція та складові елементи стрічкової норії:**

*1 - нижній барабан; 2 - приймальний патруб; 3 - транспортна стрічка;  
4 - верхній барабан; 5 - голова норії; 6 - захисний навіс; 7 - вихідний патруб;  
8 - ківш; 9 - корпус; 10 - засувка; 11 - башмак норії*

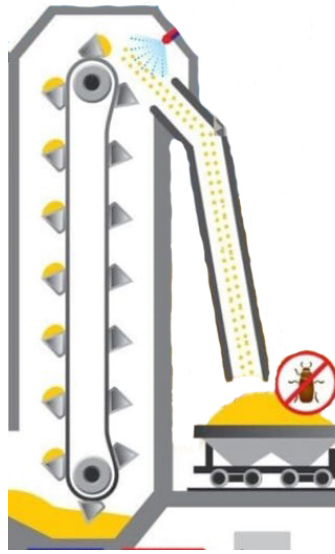
Використання транспортного обладнання разом із знезараженням може сприяти зменшенню часу перебування зерна в елеваторі, оптимізуючи виробничі процеси. Як висновок можна представити нове місце розташування установки або опромінюючих елементів знезараження, таким місцем може виступати норія, а точніше в її голові (рис. 3).

Для підйому та переміщення зернових культур по вертикалі використовують стрічкові норії, які складаються з двох барабанів (верхнього і нижнього), що обтягнені замкнутою стрічкою, яка виконує функції тягового органу, і корпусу норії зверху який з'єднується з головою, а знизу з башмаком. Однак основним робочим елементом є ковші, які загрибають зерно з основної маси.

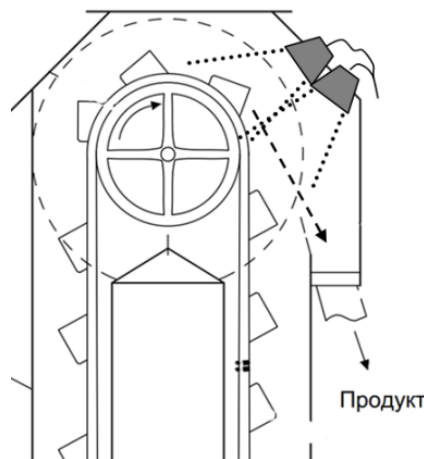
Для ефективного знезаражування зерна опромінювач знезаражувальної установки пропонується розташувати в місцях максимальної аерації зерна, там де відбувається вільне падіння зерна, під час його виходу з вихідного патрубку норії (рис. 4), що забезпечить якісне проникнення ЕМІ в між зерновий простір і гарантує рівномірне покриття та обробку всієї поверхні кожного зерна. Так як, зерно, висипаючись з ковша перемішується, що створює умови більш рівномірного опромінення його електромагнітним полем.

Впровадження додаткових електротехнічних установок в будьякому разі призведе до ускладнення конструкції та керуванням технологічної лінії елеваторного комплексу. Проте комбінація установки електромагнітного впливу на зерно та транспортним обладнанням (норії) може стати ефективним рішенням для поліпшення якості та збереження зерна протягом транспортування в елеваторному комплексі, однак дана конструкція може призвести до ускладнення конструкції елементів технологічної лінії, через те,

що для ефективної обробки зернової маси в даному місці необхідно в першу чергу забезпечити декількома опромінюючими елементами, для покриття повного обсягу периметру опромінення (рис. 5).



**Рисунок - 4** Схема знезараження зерна ЕМВ в стрічковій норії



**Рисунок - 5.** Розміщення рупорних опромінювачів знезаражувальної установки в складі стрічкової норії

Однак, дана проблема притаманна і для інших установок які розглянуті в [4], тому вона не є критичною, навпроти допоможе в ефективності. Наступним ускладненням може бути збільшена потужність установки, в порівнянні з представленими аналогами, так як опромінення зернового потоку, під час його вивантаження з ковшів проходить за короткий час, і нормованої потужності може бути недостатньо для забезпечення знезаражуючої дії. Останній напрямок веде до подорожчання установки, зниження надійності та ремонтпридатності електротехнічного комплексу.

#### **Висновок.**

Використання стрічкових норій для транспортування зерна разом із знезараженням відкриває можливості для покращення якості та збереження зерна під час транспортування, так як розміщення опромінювачів у місцях максимальної аерації зерна, виглядає перспективним методом знезараження. Це

може забезпечити ефективне проникнення електромагнітного опромінення в між зерновий простір та рівномірне покриття поверхні кожного зерна. Огляд запропонованого методу вказує на його конструктивну оптимальність та можливість інтеграції в технологічну лінію. Проте, для практичного застосування, потрібні додаткові дослідження результатів знезараження зерна, а також вивчення параметрів та характеристик системи. На даний момент раціональним методом обробки все-таки може вважатися установка ЕМ з стрічковим транспортером, але для його успішного впровадження необхідна велика кількість даних для забезпечення ефективного процесу знезараження.

### **Література:**

1. Mardziavko, V., (2020). Analiz orhanizatsii keruvannia obladnanniam dlia zabezpechennia transportuvannia zernovoi produktsii na elevatorakh [Analysis of the organization of management of equipment to ensure the transportation of grain products on elevators]. *Inzheneriia pryrodokorystuvannia. Inzheneriia pryrodokorystuvannia* [Nature management engineering]. 4(8), 35–41.

DOI: [https://doi.org/10.37700/enm.2020.4\(18\).35-41](https://doi.org/10.37700/enm.2020.4(18).35-41)

2. Kundenko, M., Vakhonina, L. and Rudenko, A., (2023). Analiz problemy yakosti obrobky v ustanovkakh dlia elektromahnitnoi obrobky zernovoi produktsii [Analysis of the problem of processing quality in installations for electromagnetic processing of grain products]. *Inzheneriia pryrodokorystuvannia* [Nature management engineering]. 3(1), 40–45.

3. Belov, A. A., (2015). Sposob obezzarazhyvaniya zerna v elektromahnytnom pole sverkhvisokoi chastoti [Method for grain disinfection in an ultrahigh frequency electromagnetic field]. *Vestnyk NHYEY* [Bulletin of NGIEI]. 45(2), 5–12.

4. Sydoruk, Yu., (2016). Prystroi oprominennia sypuchykh dielektrychnykh materialiv elektrychnym vch ta elektromahnitnym NVCh poliamy [Devices for irradiating bulk dielectric materials with electric HF and electromagnetic microwave fields]. *Kandydatskaia rabota, KPI*.

Відправлено: 15.02.2024

© Мардзявко В.А.