

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
112-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віце-президента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***21-22 лютого 2019 року  
м. Київ***

УДК 631.356.26

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА СЕПАРАЦІЇ ВІЛЬНИХ ДОМІШОК ЗАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТРАНСПОРТЕРА ОЧИСНОЇ СИСТЕМИ

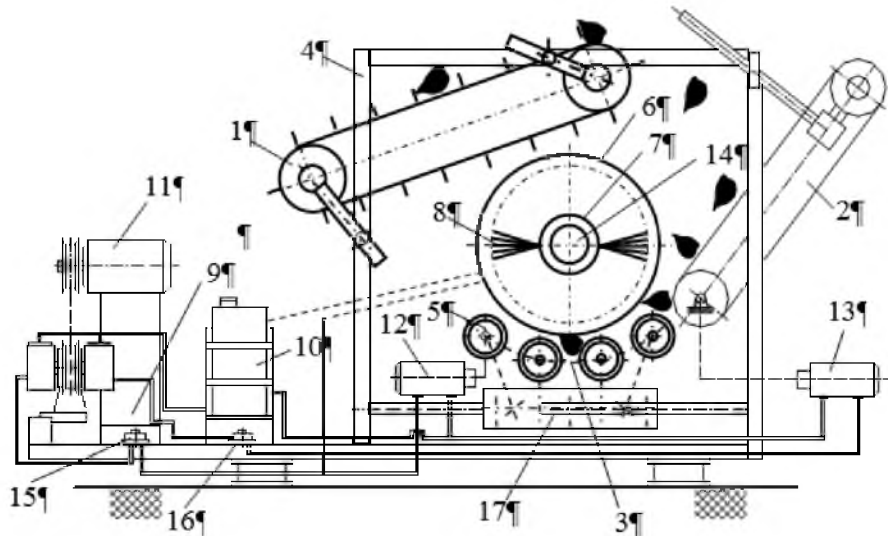
**Н. А. ДУБЧАК**, кандидат технічних наук, доцент

**В. Ю. РАМШ**, кандидат технічних наук, доцент

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і  
природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут»*

*E-mail: kafedra.mv.bati@gmail.com, kafedra.ea.bati@gmail.com*

Об'єктом дослідження макетного зразка очисної системи (ОС) вороху коренеплодів цикорію (ВКЦ) та його складових базових елементів завантажувального транспортера 1 (рис. 1) та комбінованого очисника 3, є технологічний процес відокремлення домішок від коренеплодів цикорію, або його основні технологічні операції: руйнування основних компонентів домішок – грудок ґрунту та рослинних решток; сепарації вільних домішок – сипучого ґрунту та дрібних грудок і рослинних решток; відокремлення зв'язаних домішок – налиплого ґрунту на поверхні тіла коренеплодів; винесення відокремлених від коренеплодів домішок – крупних грудок ґрунту та бур'янів.



**Рис. 1. Конструктивна схема лабораторної установки очисної системи:** 1 – завантажувальний транспортер; 2 – очисна пальчикова гірка; 3 – комбінований очисник; 4 – рама; 5 – система шнеків; 6 – приводний гвинт; 7 – приводний вал; 8 – очисні пружні елементи; 9 – гідравлічна насосна станція; 10 – масляний бак; 11 – електродвигун; 12, 13, 14 – гідромотори; 15, 16 – регулювальні дроселі; 17 – привод шнеків

Функціональну зміну коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}$  завантажувального транспортера очисної системи (ОС) вороху коренеплодів цикорію (ВКЦ) формалізовано у вигляді структурної моделі, рис. 2.

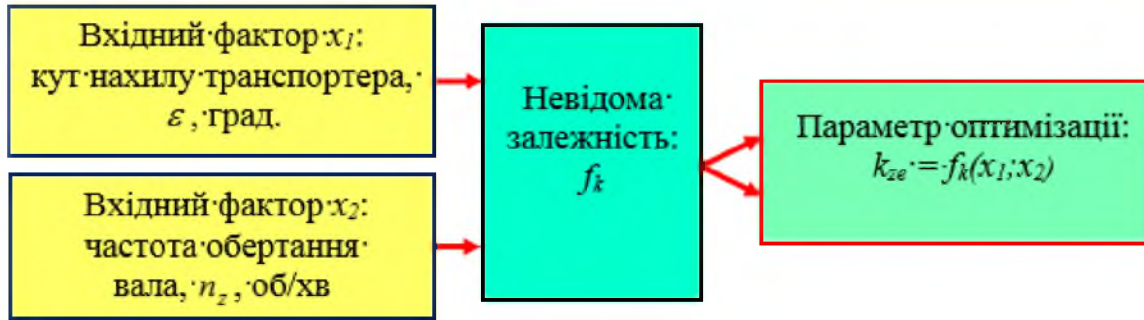


Рис. 2. Схема моделі двофакторного експерименту типу ПФЕ  $3^2$

Двофакторний експеримент з визначення коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}$  завантажувального транспортера ОС провели на трьох рівнях варіювання змінних факторів, або реалізували експеримент типу ПФЕ  $3^2$ .

Результати кодування факторів і рівні їх варіювання наведено у таблиці.

### 1. Результати кодування та рівні варіювання факторів

Фактори	Позначення		Інтерв. варіюв.	Рівні варіювання, натуральні/кодовані		
	Натур.	Код.				
Кут нахилу транспортера, $\varepsilon$ , град.	$X_1$	$x_1$	15	30/-1	45/0	60/+1
Частота обертання приводного вала, $n_z$ , об/хв	$X_2$	$x_2$	40	140/-1	180/0	220/+1

Експериментальне визначення коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(i)}$  завантажувального транспортера ОС було проведено для трьох значень вологості ґрунту наважки  $w_p = 18, 21$  і  $24 \pm 1$  %. Числове значення коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(i)}$  завантажувального транспортера ОС визначали за формулою

$$k_{ze}^{(i)} = \frac{w_z}{M_{zd}}, \quad (1)$$

де  $M_{zd}$  – маса домішок ВКЦ, яка пройдена з вихідної частини завантажувального транспортера за час  $t_e$ , кг;  $t_e = 5$  с – час експерименту;  $w_z$  – маса домішок, яка просіяна через зазори між прутками завантажувального транспортера за час  $t_e$ , кг.

Після перевірки адекватності апроксимуючої моделі та оцінки статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії, відповідно, за критерієм Фішера та Стюдента, отримано рівняння регресії, яке характеризує та функціонально описує зміну коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(i)}$

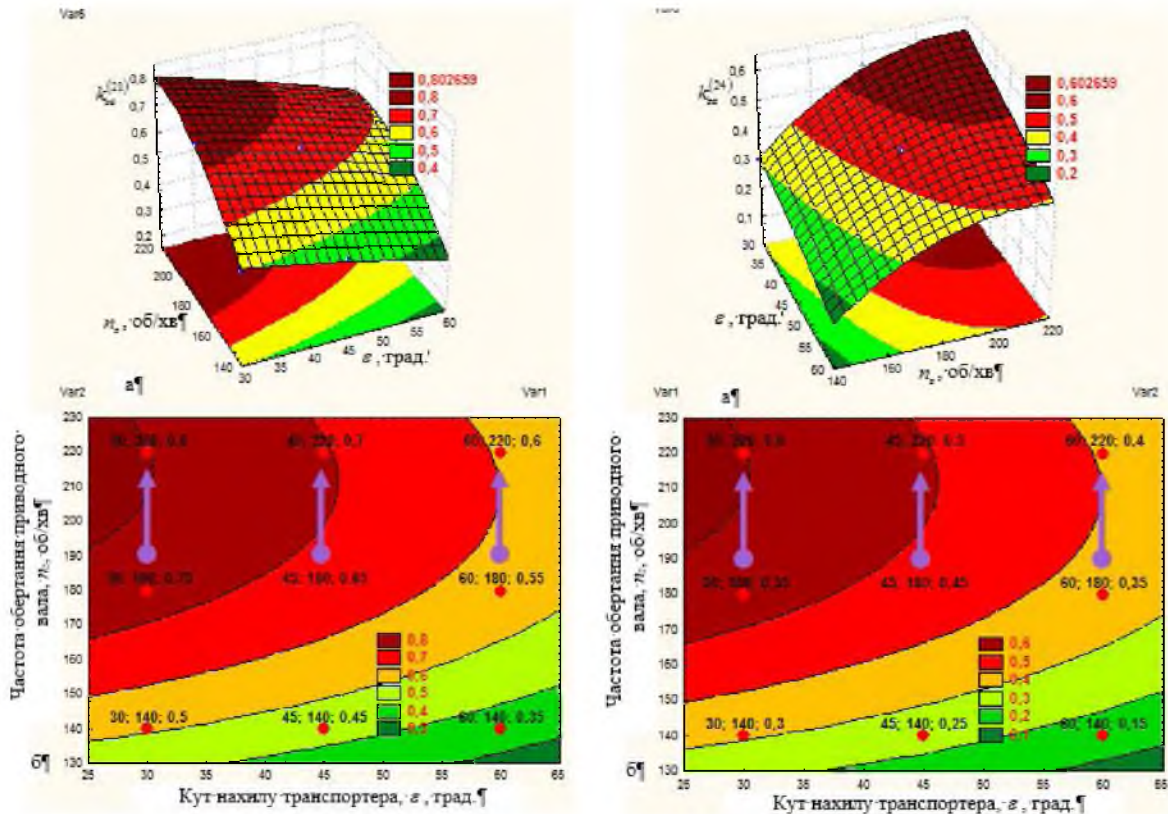
завантажувального транспортера ОС:

- за вологості ґрунту наважки ВКЦ  $w_p = 18 \pm 1 \%$  і  $w_p = 21 \pm 1 \%$

$$k_{ze}^{(18)} = 0,85 + \frac{10,5}{\varepsilon} - \frac{105,68}{n_z}; \quad k_{ze}^{(21)} = 0,95 + \frac{10,5}{\varepsilon} - \frac{105,68}{n_z} \quad (2)$$

- за вологості ґрунту наважки ВКЦ  $w_p = 24 \pm 1 \%$

$$k_{ze}^{(24)} = 0,75 + \frac{10,5}{\varepsilon} - \frac{105,68}{n_z} \quad (3)$$



**Рис. 3. Поверхня відгуку (а) та двовірний переріз (б) поверхні відгуку зміни коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(21)}$  і  $k_{ze}^{(24)}$  завантажувального транспортера як функціонал  $k_{ze}^{(21)} = f_k(\varepsilon; n_z)$  і  $k_{ze}^{(24)} = f_k(\varepsilon; n_z)$**

Основний масив апроксимованих експериментальних значень коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(21)}$  завантажувального транспортера ОС знаходиться у межах  $0,6 \dots 0,94$ , а  $k_{ze}^{(24)}$  – у межах  $0,17 \dots 0,62$  (рис. 3). Максимальне числове значення коефіцієнта сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(21)} = 0,94$  і  $k_{ze}^{(24)} = 0,74$  завантажувального транспортера ОС відповідає точці  $\varepsilon = 30$  град. і  $n_z = 220$  об/хв ( $V_{z,m} = 2,1$  м/с), рис. 3б. За збільшення рівня варіювання фактора на  $\varepsilon = 15$  град. коефіцієнт сепарації вільних домішок  $k_{ze}^{(21)}$  і  $k_{ze}^{(24)}$  завантажувального транспортера зменшується в середньому на  $0,017$  і

0,023, або в 1,13 і 1,15 раз. За швидкості руху  $V_{z.m}$  завантажувального транспортера  $V_{z.m} > 1,7$  м/с відокремлення вільних домішок практично припиняється.