

УДК 631.51:631.31

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ СЕПАРУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Швора В.О.**

1д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net

2 к.т.н., доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Зстудент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

### **Анотація:**

Проаналізовано існуючі сепаратори, виявлено негативні показники через низьку ефективність очистки. Проведено модернізацію шляхом встановлення розпушувачів. Решета виготовлено із серійних, на поперечних перемичках яких, встановлено ребра у вигляді наварених металевих проволоч, або виштампувані довгасті рифлі. Запропоновані решета розпушують зернову суміш, інтенсифікують пошаровий рух і забезпечують підвищення ефективності сепарації

**Ключові слова:** кормові буряки, збирання, робочі органи, очисник вороху, гвинтово-вальцьовий очисник, ворох, конструкція, ефективність.

### **Постановка проблеми:**

Підготовка якісного насінневого і продовольчого матеріалу, збільшення переробки зерна вимагають підвищення ефективності процесу решітної сепарації. Існуючі вібраційні і вібровідцентрові сепаратори не повністю задовольняють зростаючі вимоги виробництва. Аналізом досліджень решітної сепарації встановлено, що перспективним напрямом підвищення його ефективності є інтенсифікація внутрішньосхарових процесів із застосуванням розпушувачів.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій:**

Дослідженню процесу просіювання насіння через отвори вібраційних решіт, що здійснюють просторові коливання, присвячені роботи П.М. Заїки [1].

Міжнародна науково-практична конференція  
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному  
секторі в умовах сучасних викликів»

Ним визначені найкращі умови для просіювання насіння при вільному проходженні через отвір і при взаємодії його з кромками. Встановлені кінематичні режими роботи решіт, що забезпечують ці умови.

Аналіз робіт показує, що інтенсифікація сегрегації повинна здійснюватися шляхом збільшення пористості і швидкості пошарового руху. Для цього доцільно застосовувати розпушувачі. Таким чином, обґрунтування параметрів процесу решітної сепарації з урахуванням закономірностей пористості ЗС і пошарового руху, розробка нових конструкцій решіт, що розпушують суміш, є актуальним завданням для розвитку зернопереробної галузі України.

**Виклад основного матеріалу:**

Для підвищення питомої продуктивності і якості процесів сепарації запропоновано удосконалити решета, які виготовлено із серійних, на поперечних перемичках яких, встановлено ребра у вигляді наварених металевих проволочок, або виштампувані довгасті рифлі. Такі решета розпушують зернову суміш, інтенсифікують пошаровий рух і сприяють підвищенню ефективності сепарації.

Для збільшення продуктивності і якості сепарації сипких сумішей, що важко розділяються розробники запропонували на внутрішній поверхні ротора вібровідцентрового сепаратора рухомі кільцеподібні обичайки із закріпленими на них шпильками-розпушувачами [2].

При решітній сепарації інтенсивність сегрегації оцінюють швидкістю занурення проходових частинок з верхнього шару до поверхні решета.

Збільшення завантаження решета супроводжується зростанням товщини шару суміші, що знижує інтенсивність сегрегації: проходові частинки з верхніх шарів не досягають поверхні решета і не просіваються. Таким чином, подальше

підвищення ефективності процесу решітної сепарації вимагає інтенсифікації сегрегації.

Інтенсивність проникнення збільшується із збільшенням інтенсивності зміни розмірів і форми цих пор [3].

Визначення конструктивних параметрів розпушувачів виконано шляхом проведення теоретичних і експериментальних досліджень, які дозволяють регулювати і розраховувати технологічні показники процесу решітної сепарації зернових сумішей.

Міжнародна науково-практична конференція  
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному  
секторі в умовах сучасних викликів»

Для розрахунку і керування якістю і продуктивністю побудовано математичні моделі процесів сепарації зернових сумішей розробленими циліндричними вібровідцентровими решетами. Отримано залежності траєкторій і швидкостей частинок, ефективності сегрегації від кінематичних параметрів решіт, їх питомих завантажень, конструктивних параметрів розпушувачів, фізико-механічних властивостей зернових сумішей. Встановлено, що найбільша ефективність сегрегації на циліндричному решеті досягається при пористості  $\varepsilon=0,59...0,62$ , градієнті швидкості  $\text{grad } v=60,2...82,7 \text{ с}^{-1}$ . Застосування розрихлювачів збільшує ефективність сегрегації на 35...40%.

На підставі результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень встановлено, що застосування розроблених решіт інтенсифікує сегрегацію.

Дослідженням руху проходових частинок в шарі встановлено, що найбільша ефективність сегрегації  $\eta$  досягається при застосуванні ребер на підсівних решетах, проходовими частинками яких є дрібні домішки і роздроблене зерно, а рифлів – на сортувальних решетах, проходовими частинками яких є зерна основної культури менших розмірів. Розбіжність експериментальних результатів від теоретичних складає 3...5%. Підтверджена адекватність побудованих математичних моделей процесу решітної сепарації зерноsumіші.

**Висновки:**

Отримано залежності пористості і швидкості ЗС по глибині шару від кінематичних параметрів решіт, їх питомих завантажень, конструктивних параметрів розпушувачів. Встановлено, що пористість і швидкість ЗС нелінійно зменшуються з глибиною. Застосування ребер і рифлів збільшує пористість і градієнт швидкості ЗС по глибині шару.

Комплексним аналізом результатів теоретичних і експериментальних досліджень рекомендовано оптимальні значення конструктивних параметрів ребер підсівного і рифлів сортувального решіт: діаметр ребер  $d_{\text{реб}}=1,4...1,6 \text{ мм}$ ;

висота рифлів  $h_{\text{риф}}=1,2...1,4 \text{ мм}$ ; відстань між ребрами і рядами рифлів  $l_{\text{реб}}=l_{\text{риф}}=21 \text{ мм}$ ; відстань між рифлями  $l^*=12...14 \text{ мм}$ . Це дає підстави рекомендувати результати досліджень конструкторам, науковим робітникам і спеціалістам машинобудівної галузі.

Міжнародна науково-практична конференція  
«Актуальні питання механізації, енергоефективності та логістики в аграрному  
секторі в умовах сучасних викликів»

**Список використаних джерел:**

1. Миняйло А.В. Исследование процесса сепарирования семян на плоских горизонтальных виброрешетах: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Харьков, 1973. – 165 с.
2. Огнівенко Я.О. Обґрунтування параметрів і режимів процесу сепарування зернових мас / Я.О. Огнівенко, В.В. Теслюк, М. І. Ікальчик. // Збірник тез доповідей 73-ї всеукраїнської науково-практичної студентської конференції „Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування” 18-22 березня 2019 року. – К., 2019. – С. 147–148.
3. Теслюк В.В. Обґрунтування параметрів і режимів процесу сепарування зернових мас / В.В. Теслюк, М.В. Хливнюк, М.І. Ікальчик // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 113-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2020 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2020. – С. 186–187.

**Abstract:**

Existing separators were analyzed, negative indicators were found due to low cleaning efficiency. Modernization was carried out by installing disintegrants. The sieve is made of serial ones, on the transverse jumpers of which ribs in the form of welded metal wires or stamped oblong grooves are installed. The proposed sieve loosens the grain mixture, intensifies the layer-by-layer movement and ensures an increase in the efficiency of separation.

**Key words:** fodder beets, harvesting, working organs, pile cleaner, screw-roller cleaner, pile, construction, efficiency.

© Теслюк В.В., Ікальчик М.І., Швора В.О, 2024