

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ СЕПАРАТОРА КБС В РЕЖИМІ СКАЛЬПЕРАТОРА

Тіщенко Л.Н., акад. НААНУ, д.т.н. проф., Міняйло А.В., к.т.н., проф.,
Богданович С.А., асист.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.
Петра Василенка*

Наведено результати виробничих випробувань барабанного сепаратора в режимі скальператора модернізованого шляхом накладення вібрації на обертальний рух барабана.

Постановка проблеми. Тенденція збільшення продуктивності зерноочисних комплексів вимагає відповідного підвищення питомої продуктивності скальператорів - машин для видалення крупних домішок з зернового вороху. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є накладення вібрацій на обертальний рух барабана скальператора [1].

Згідно з рекомендаціями Карлівського машинобудівного заводу (м. Карлівка, Полтавської області) [2], барабанний сепаратор КБС 1270 може працювати в режимі скальперування зернового вороху при встановленні на ньому решіт з отворами відповідного розміру.

Мета дослідження. Встановлення впливу вібрації обертового циліндричного решета на якісні показники технологічного процесу скальператора.

Виробничі випробування модернізованого сепаратора з накладеними обертальний рух решета вібраціями проводилися на випробувальному стенді заводу, обладнаному бункером великої ємності і норією для його завантаження.

Модернізованим сепаратором КБС 1270-4 проводилося попереднє очищення зернового вороху ячменю сорту "Одеський-115", вологістю близько 14%, природного гранулометричного складу.

Конструктивна схема переобладнаного сепаратора представлена на рис.1. Для скальперування зернового вороху по ходу руху зернового потоку встановлювалися два решета з отворами діаметром 14 мм і два решета з отворами діаметром 12 мм. До стійок скальператора прикріплювалася рамка 1 з 15 пальцями, на яких встановлювалися пружини 4. Скальператор разом з рамкою на пружинах встановлювався на нерухомій рамці.

Джерелом вібрації був вібровозбуджувач 3, вал з дебалансами якого приводився в обертання від електродвигуна через пружну муфту.

Регулювання частоти обертання барабана передбачено конструкцією сепаратора. Враховуючи діаметр барабана (1270мм) і можливості регулювання, випробування проводилися при трьох частотах обертання Ω : 15; 20 і 25 об/хв.

Інтенсивність вібрації змінювалася шляхом зміни частоти коливань (зміною частоти обертання електродвигуна вібровозбуджувача з допомогою

частотного перетворювача при амплітуді $a = 0,002\text{м}$).

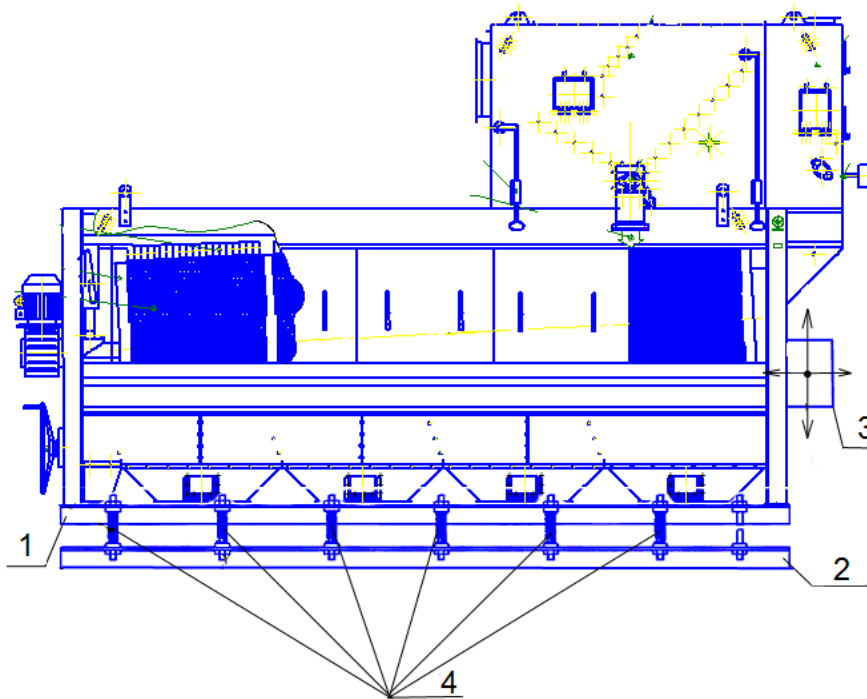


Рис. 1 – Конструктивна схема переобладнаного сепаратора КБС 1270:

1 - верхня рамка; 2 - нижня рамка; 3 - вібробуджувач; 4 – пружини

Величина початкової подачі на решето (продуктивність скальператора) регулювалася пересуванням заслінки завантажувального бункера. Вихідна суміш у бункер подавалася норією. Максимальне відкриття заслінки бункера забезпечувало максимальну продуктивність випробуваної установки - 255 т/год. Величина бункера (близько 7м^3) дозволяла випустити його уміст при максимальній продуктивності за 1,0...1,5 хвилини, що дозволяє говорити про можливість отримання встановленого режиму процесу скальперування.

Ефективність скальперування η визначалася як відношення маси прохідової фракції, отриманої при експерименті, до маси прохідової фракції, отриманої на класифікаторі. Виніс зерен U основної культури з сходової фракцією визначався відношенням маси цих зерен в пробі сходової фракції (приблизно 700 г) до маси всієї проби.

Проводилися дві серії експериментів.

При першій серії до решета не прикладалася вібрація, змінювалася тільки частота обертання решета Ω .

У другій серії скальператор встановлювався на пружини і до його корпусу кріпився вібробуджувач. При кожній із зазначених частот обертання барабана змінювалася частота n коливань вібробуджувача: 10; 20; 30 Гц.

Для визначення можливості зменшення розмірів сепаратора експерименти проводилися на барабані з чотирма решетами, потім із трьома і з двома. Вплив початкової подачі, що визначає продуктивність серійного скальператора, що здійснює тільки обертальний рух, на якісні показники

процесу наведений на рис. 2.

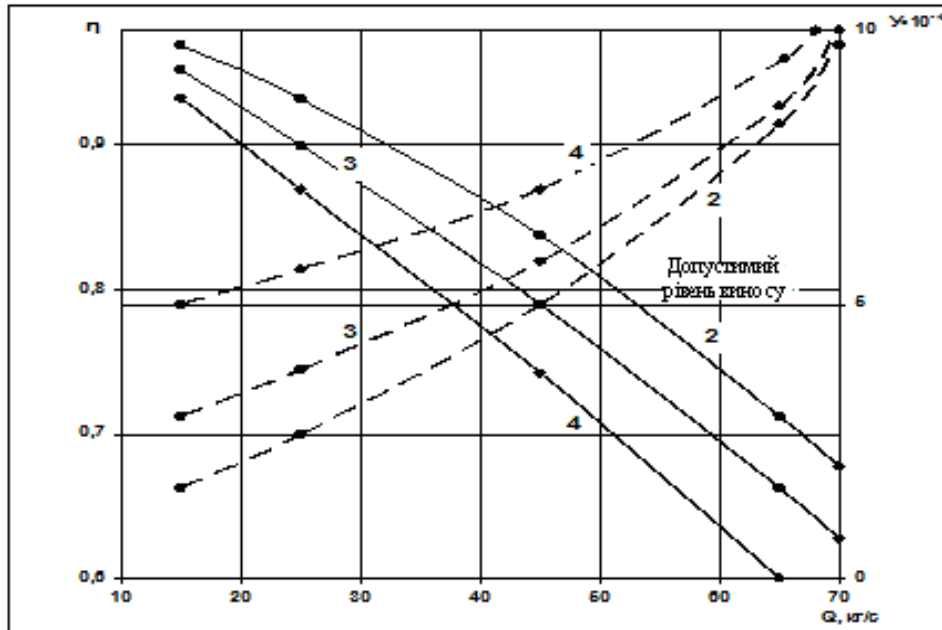


Рис. 2 – Вплив початкової подачі (продуктивності) скальператора тільки з барабаном, який тільки обертається, на якісні показники процесу:

суцільні лінії – на ефективність сепарування; пунктирні – на виніс зерен зі сходом; 4; 3; 2 - барабан складається відповідно з 4; 3; 2 решітних секцій; $\Omega = 20$ об/хв.

Як видно з рис. 2 збільшення початкової подачі (продуктивності) серійного скальператора різко погіршує якісні показники процесу. При зменшенні кількості решітних секцій барабана, тобто сумарної довжини циліндричного решета, це погіршення відбувається різкіше. Виніс зі сходом повноцінних зерен залишається в допустимих межах для скальператора з 4 або 3 секціями при початковій подачі $Q = 37$ кг/с (130 т/год.). Це свідчить про неможливість збільшення продуктивності даного скальператора без втрати якості процесу. З точки зору допустимого виносу зерен основної культури зі зносом, то при наявності двох секцій барабана досягти його неможливо навіть при малій початковій подачі зернового вороху в скальператор.

На рис.3 представлені залежності якісних показників процесу від початкової подачі, отримані на скальператорі, до обертання барабана якого додана вібрація. Відразу помітно, що при додаванні вібрації початкова подача (продуктивність) менше впливає на якісні показники процесу. Навіть при максимально можливій для випробування продуктивності та кількості решітних секцій барабана 4 і 3 винесення зерен ячменю зі сходом не перевищує допустимого значення. Незначне перевищення цього значення спостерігалось для двосекційного барабана при максимальних значеннях продуктивності і частоти обертання.

Залежність ефективності сепарування від частоти коливань вібробуджувача показана на рис. 4. На випробуваному скальператорі оптимальні значення ефективності сепарування отримані в діапазоні частот

коли вань $n = 15...25$ Гц (інтенсивності коливань $j=(2...3)g$) при поперечних коливаннях. Приблизно в тому ж діапазоні отримані мінімальні значення виносу зі сходом зерен основної культури.

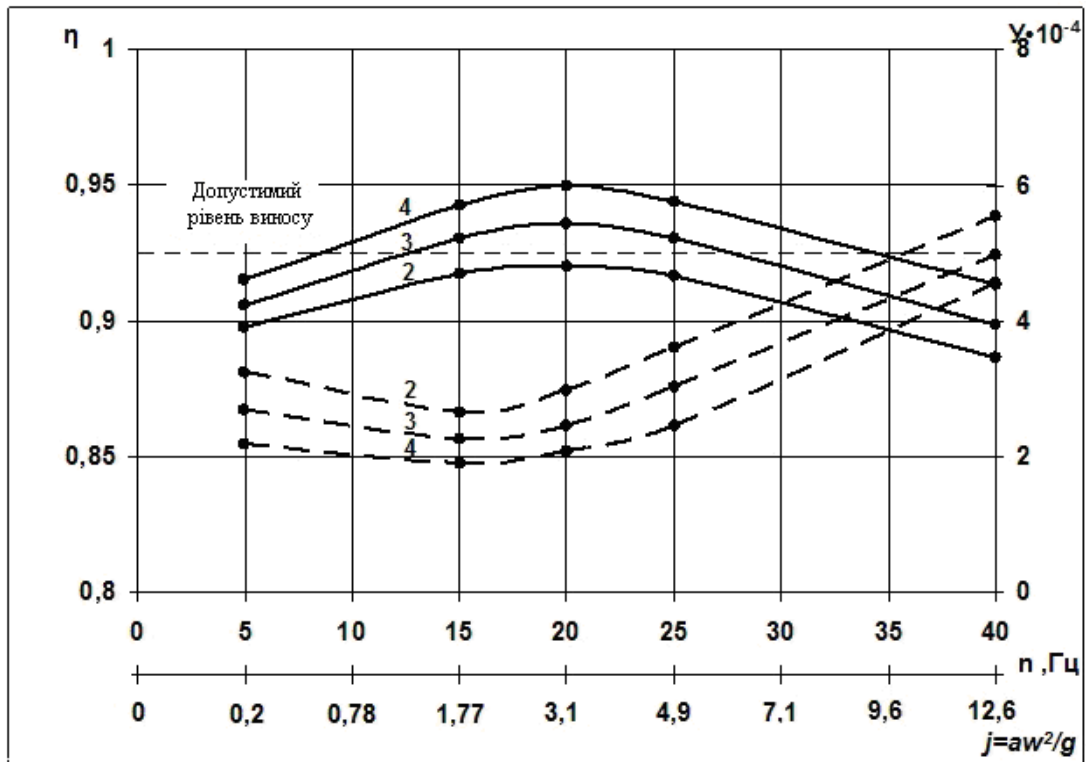


Рис. 3 – Вплив початкової подачі скальператора з додаванням вібрації до барабана, що обертається, на якісні показники процесу (позначення ті ж, що на рис.2)

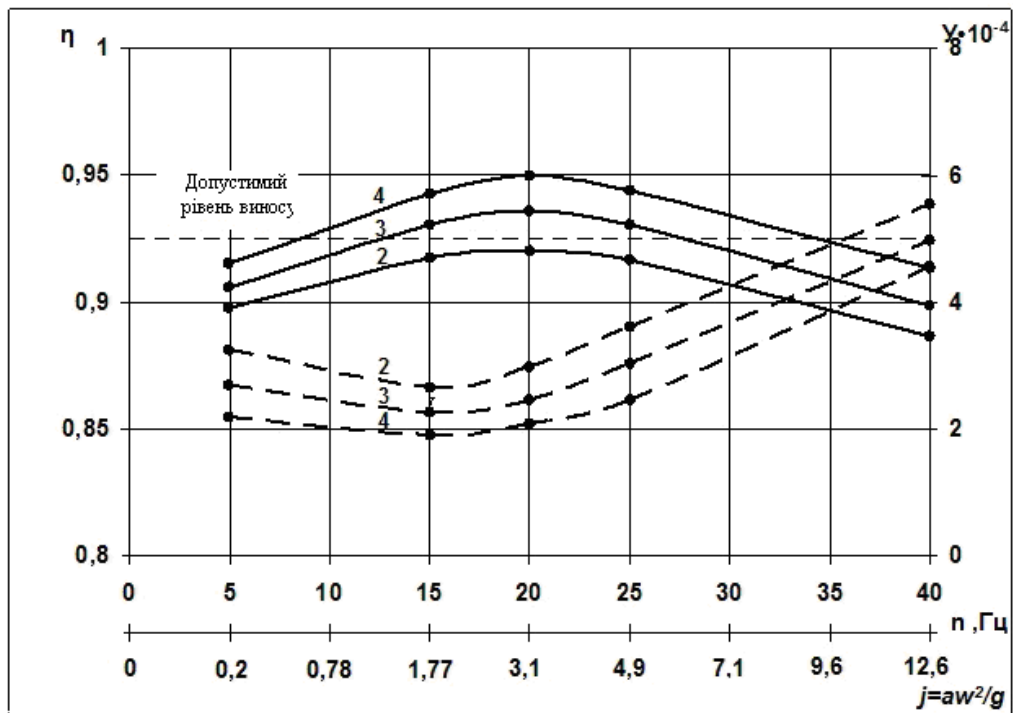


Рис. 4 – Вплив частоти коливань на якісні показники скальперування при поперечних коливаннях(позначення ті ж, що на рис.2)

Висновки.

1. Для серійного скальператора збільшення початкової подачі різко погіршує якісні показники процесу.

2. Додавання вібрації до решету, що обертається, дозволяє збільшити продуктивність раніше випущених сепараторів без істотної зміни їх конструкції або зменшити кількість решіт до двох.

3. Оптимальні значення якісних показників процесу скальперування отримані в діапазоні інтенсивності вібрації $j=(2...3)g$ при поперечних коливаннях.

Список використаних джерел

1. Тищенко Л.Н. Влияние вибрации на технологический процесс работы барабанного скальператора / Л.Н.Тищенко, А.В.Миняйло, С.А.Богданович // Вибрации в технике и технологиях. №2(70), Винница, 2013. С. 200 -204.
2. Каталог оборудования и комплексов. – ПАО «Карловский машиностроительный завод», 2006. – 52 с.

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ СЕПАРАТОРА КБС В РЕЖИМЕ СКАЛЬПЕРАТОРА

Тищенко Л.Н., акад. НААНУ, проф., Миняйло А.В., к.т.н., проф.,
Богданович С.А., ассист.

Приведены результаты производственных испытаний барабанного сепаратора в режиме скальператора модернизированного путем наложения вибрации на вращательное движение барабана.

Summary

RESULTS OF INDUSTRIAL TESTS OF THE SEPARATOR KBS MODE SCALPERATOR

L. Tischenko, A. Miniailo, S. Bogdanovich

Results of production tests of a drum separator mode scalperator modernized through the imposition of vibration on the rotational movement of the drum