

fertilizer. A mathematical model of the movement of soil indicates that this process depends of the working width of the tool, front angle, depth and speed of treatment. Placing of biofertilizers characterized by an area of mixing with the soil, that depending of application rate, soil bulk density and moisture content in it.
soil, profile, sweep tool, biofertilizer, modeling, movement, location.

Одержано 24.10.13

УДК 631.362.333

Л.М.Тіщенко, проф., д-р техн. наук, академік НААНУ, С.А.Богданович, асп.
Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П.Василенка, Харків

Експериментальне дослідження впливу вібрації на ефективність процесу скальперування зернового вороху

Наведені результати експериментального дослідження технологічного процесу сепарування зернового вороху барабанним скальператором при обертальному русі решета і при накладенні вібрації.
скальператор, циліндричне решето, зерновий ворох, вібрація, ефективність

Л.М.Тіщенко, С.А.Богданович
Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П.Василенко, Харьков
Экспериментальное исследование влияния вибрации на работу эффективности процесса скальперирования зернового вороха

Приведены результаты экспериментального исследования технологического процесса сепарирования зернового вороха барабанным скальператором при вращательном движении решета и при наложении вибрации.
: скальператор, цилиндрическое решето, зерновой ворох, вибрация, эффективность

Постановка проблеми. У технологічних лініях післязбирального обробітку зернового вороху, що поступає від комбайну, для видалення крупних домішок широко використовуються барабанні скальператори. Робочими органами таких скальператорів є циліндричні решета, що мають отвори, розміри яких перевищують розміри зерен культури, що обробляється. Суттєвим недоліком роботи цих машин є недостатня питома продуктивність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для підвищення продуктивності скальператорів виробники збільшують розміри решіт, тим самим зменшуючи питому продуктивність і збільшуючи енергетичні витрати. Для підвищення інтенсивності сегрегації пропонуються різні конструкторські рішення, такі як використання ворушилок, зміна форми решета, поздовжні пластини для закидання вороху на вільну поверхню решета і ін. Однак результати роботи цих конструкцій показали, що суттєво підвищити ефективність скальперування вороху ні по одному із перерахованих способів не вдається.

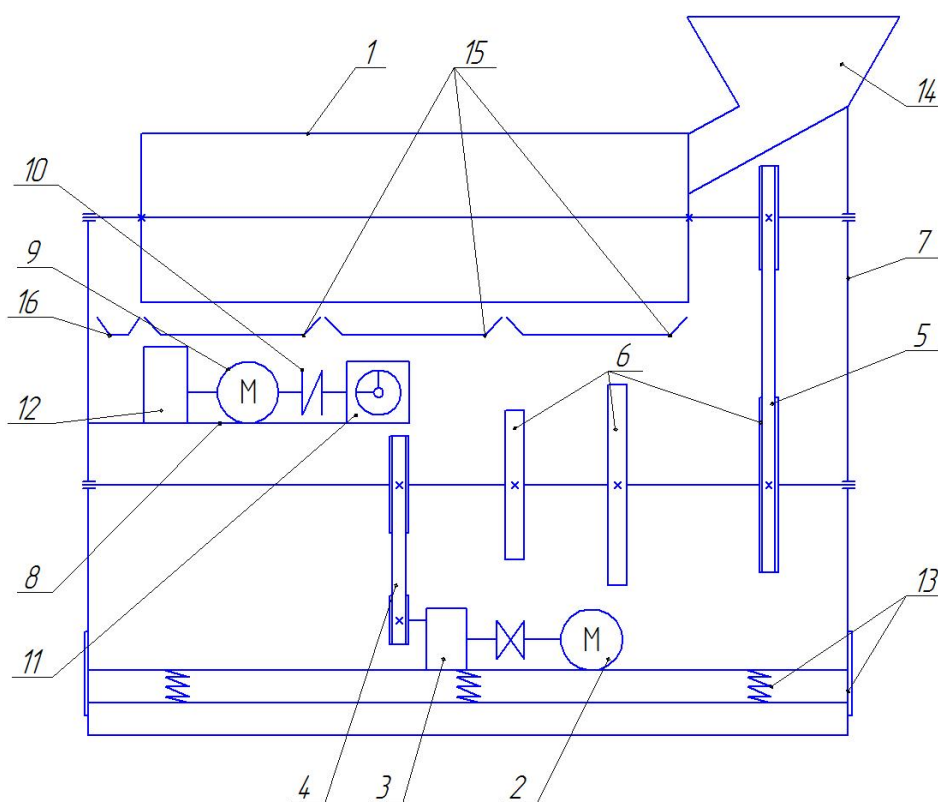
Радикальним рішенням вказаної проблеми є накладення вібрації на рівномірне обертання циліндричних решіт зернових сепараторів [1-3]. При дії вібрації на зерновий

ворох збільшується інтенсивність його сегрегації і підвищується ефективність сепарування. Теоретичні дослідження такого впливу виконувались як на рівні руху матеріальної точки, так і з використанням теорії швидких зсувових рухів і динаміки в'язкої рідини [4-6].

Проведеним аналізом відомих публікацій встановлено відсутність досліджень, в яких було б виконане порівняння ефективності сепарування на горизонтальному циліндричному решеті, що здійснює тільки рівномірне обертання, і на тому ж решеті, на обертання якого накладається вібрація.

Формулювання мети. Метою роботи є виконання і аналіз порівнювального дослідження ефективності циліндричного решета при його тільки обертальному русі і з додаванням вібрації.

Виклад основного матеріалу. Експерименти проводили на установці розробленій в науково-дослідній лабораторії вібровідцентрових зерноочисних машин ХНТУСГ, головним робочим органом якої було горизонтальне циліндричне решето.



- 1 – барабан з решетою; 2 – електродвигун привода обертання барабана; 3 – редуктор черв'ячний;
 4; 5 – передачі клинопасові; 6 – шків змінний; 7 – рама установки; 8 – рамка віброзбудника;
 9 - електродвигун привода віброзбудника; 10 – муфта пружна; 11 – віброзбудник; 12 – перетворювач частотний; 13 – пружини; 14 – бункер; 15 – ємності для прохідної фракції;
 16 – ємність для сходової фракції

Рисунок 1 – Схема експериментальної установки

Виготовлена експериментальна установка дає можливість зміни: частоти обертання циліндричного решета в діапазоні, який дозволяє створювати необхідний режим руху зернового потоку; амплітуди, частоти і направленості вібрації; початкової подачі зернового вороху в решето.

Дослідження виконували із зерновим ворохом пшениці з середніми показниками гранулометричного складу, натуре, щільності, вологості та засміченості згідно з ДСТУ 4138-2002

Головним показником якості роботи скальператора є ефективність процесу скальперування. Виніс повноцінного зерна зі сходом (з крупними домішками) згідно зі стандартом обмежується, тому він теж визначався як показник якості процесу згідно з ГОСТ 20915-75

Дослідження проводили шляхом порівняння ефективності процесу при тільки обертальному русі решета скальператора і при додаванні до цього руху вібрації.

Ефективне сепарування зернового вороху в циліндричному решеті, що обертається, можливе при перемішуванні матеріалу при його русі. Такий режим руху зернового шару можна одержати, якщо частота обертання циліндра не перевищує деякого критичного значення. Для діаметра решета $D=0,25\text{м}$ критична частота обертання решета складає 90 об/хв. Частота обертання сучасних серійних барабанних скальператорів не перевищує цього значення (згідно з паспортними даними скальператору А1-БЗО виробництва ПАО «Вібросепаратор»).

На рис.2 наведені зміни якісних показників роботи скальператора в залежності від частоти обертання решета при відсутності вібрації. При однаковій початковій подачі найвищу ефективність сепарування і найменший виніс повноцінних зерен зі сходом одержано при частоті обертання $\Omega = 60$ об/хв. Це свідчить про те, що при цій частоті створюється режим руху зернового вороху найбільш сприятливий для його перемішування а, значить, і для сепарування.

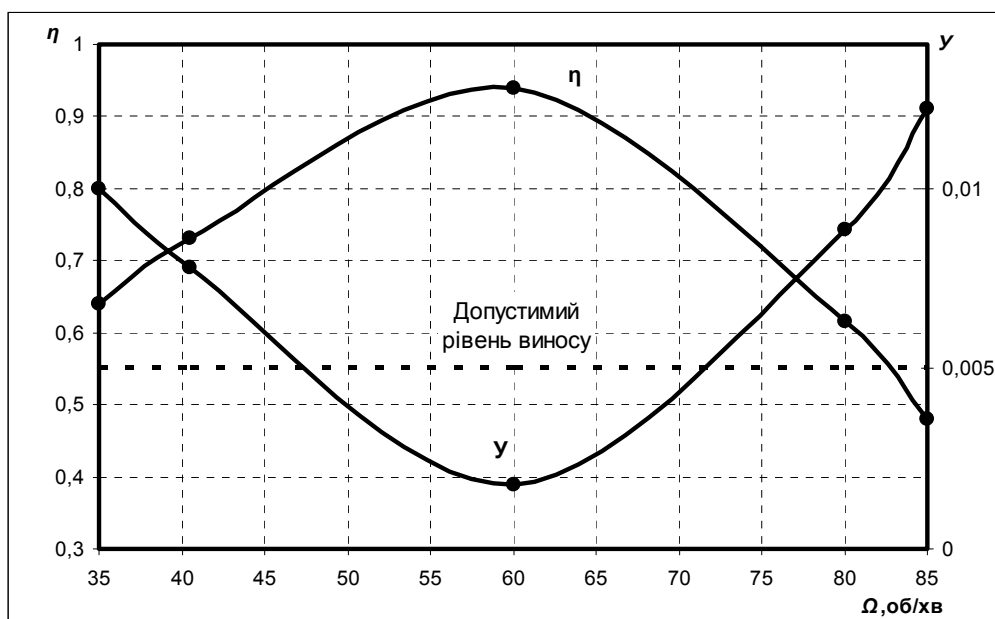


Рисунок 2 – Вплив частоти обертання циліндричного решета на ефективність сепарування скальператора і виніс зерен зі сходом

При менших частотах обертання ($\Omega = 40$ об/хв.) шар зернового вороху знаходиться в режимі циркуляційного руху, а при $\Omega = 80$ об/хв стан зернового шару є близьким до кільцевого. В обох випадках перемішування і сегрегація шару погіршуються, тому відповідно погіршуються й якісні показники процесу.

Збільшення початкової подачі зернового вороху призводить до погіршення якісних показників процесу скальперування (рис. 3). Результати одержані при раціональній

частоті обертання решета $\Omega = 60$ об/хв. Як видно із рисунка, максимальна початкова подача, при якій можна одержати допустимий рівень виносу повноцінних зерен зі сходом, дорівнює 2 кг/с. Подальше збільшення початкової подачі, а, значить, і

продуктивності скальператора, решето якого тільки обертається, неможливе через перевищення нормативного якісного показника.

Напрямок коливань, прикладених до скальператора, визначали в двох площинах : горизонтальні (осьові)- в горизонтальній площині, у якій розміщена вісь обертання решета, і вертикальні – у площині перпендикулярній до горизонтальної.

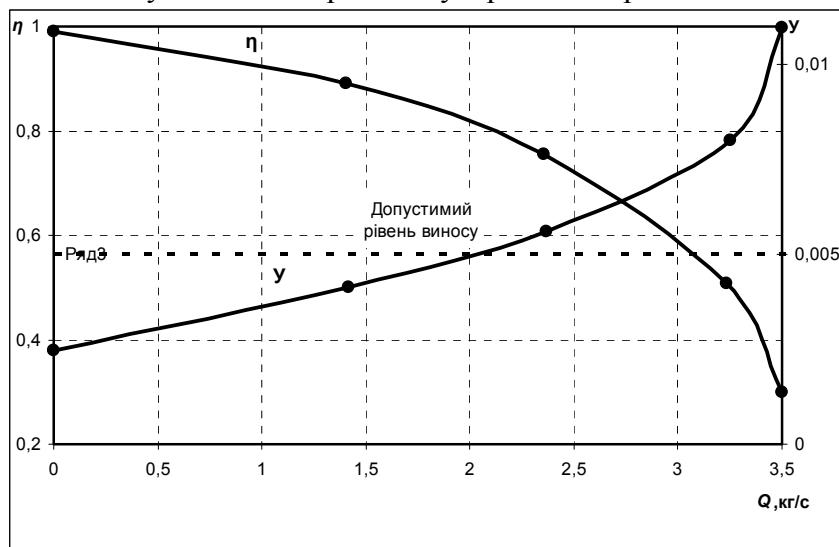
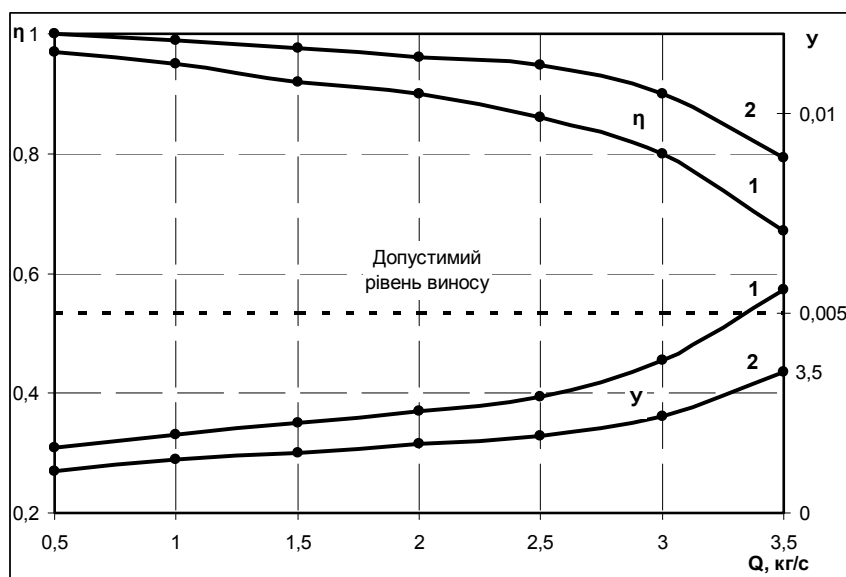


Рисунок 3 – Вплив початкової подачі зернового вороху на ефективність сепарування скальператора і виніс зерен зі сходом

Вплив вібрації на якісні показники процесу скальперування зернового вороху показаний на рис. 4. По-перше, слід відзначити, що при додаванні вібрації до обертального руху решета якісні показники роботи скальператора значно менше залежать від величини початкової подачі вороху на решето. Це дає можливість збільшувати продуктивність машини без суттєвого зменшення якісних показників процесу.

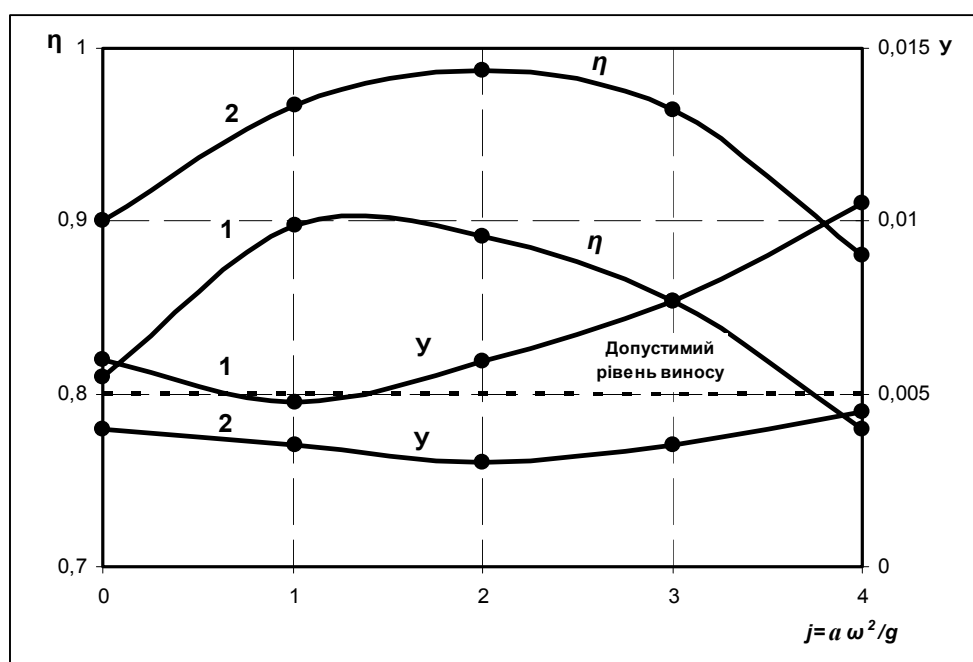


1-горизонтальні коливання; 2-вертикальні

Рисунок 4 – Вплив початкової подачі зернового вороху на ефективність сепарування скальператора і виніс зерен зі сходом при накладанні вібрації:

Проведеним аналізом результатів дослідження встановлено, що вплив частоти вібрації і її амплітуди на показники процесу скальперування мають ідентичний характер. Як комплексний показник інтенсивності вібрації прийняте відношення прискорення коливань до прискорення вільного падіння $j = a \omega^2 / g$, де a – амплітуда, ω – частота накладеної вібрації. Як видно із рис. 5, якісні показники процесу мають найкращі значення: при вертикальних коливаннях при $j=2g$, при горизонтальних коливаннях $j=1,2g$. При горизонтальних коливаннях винос зерен з домішками не перевищує допустиме значення тільки при раціональній інтенсивності вібрації.

Усе це свідчить про те, що додавання вібрації до обертового руху решета сприяє покращенню умов для сепарування зернового вороху.



1-горизонтальні коливання; 2-вертикальні

Рисунок 5 – Вплив інтенсивності вібрації на якісні показники процесу скальперування

Висновки

1. Додавання вібрації до обертового руху циліндричного решета барабанного скальператора дозволяє підвищити його питому продуктивність без втрати якості процесу скальперування. Оптимальне значення інтенсивності вібрації складає $(1,2 \dots 2)g$.

2. Вертикальні коливання є більш сприятливими для якості процесу скальперування, ніж осьові горизонтальні.

Список літератури

1. Спичкин Л. М. Комплексная интенсификация процессов сепарации зерна в силовых полях : автореф. дис... докт. техн. наук /Л. М. Спичкин ; - М., 1988. - 30 с
2. Мазоренко Д.И. Теоретические и экспериментальные исследования вибрационно-центробежного сепаратора с пространственным движением оси вращения ротора для очистки семян риса от трудноотделимых сорняков: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01./Д.И. Мазоренко – Харьков, 1971. – 183 с.
3. Скальператор: П.2275251 С2 Россия, МПК В07В1/26/Павлов С. А., Дорджиев Н. Г., Шахсаидов Б. И.,Дринча В. М.- 2004106890/03, Заявл.09.03.2004, Оpubл. 27.04.06, Реестр рос. патентов.

4. Василенко П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин /П.М. Василенко. - Киев: УСХА, 1960. - 283 с.
5. Патрин, А.В. Обоснование процесса сегрегации при инерционном сдвиговом течении зернового вороха в горизонтальном цилиндрическом решете: дис. ... канд. техн. наук. 05.20.01. /А.В. Патрин -Новосибирск, 2004.- 168 с.
6. Тищенко Л.Н. Влияние вибрации на технологический процесс барабанного зернового скальператора /Л.Н.Тищенко, А.В.Миняйло, С.А.Богданович //Вибрации в технике и технологиях. Винница, №2(70), 2013. С.200 -204.
7. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138–2002. – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
8. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний: ГОСТ 20915-75. – [дата введения 1977-01-01] – М.: Издательство стандартов, 1975. – 118 с.

Leonid Tischenko, Sergey Bogdanovich

Kharkiv national technical University of agriculture named. Vasilenko, Kharkov

Experimental research of the influence of vibration on efficiency the grain heap scalperation

Objective. The objective is to perform analysis and comparative study of the effectiveness of a cylindrical sieve when it only rotational movement and with the addition of vibration.

The results of experimental investigation of the technological process of separation of grain heap on the horizontal drum separator for the separation of large impurities when only the rotational motion of his sieve and when applied to this movement vibration. Imposition of vibration significantly improve specific productivity of separator. The optimum mode of vibration.

Conclusions

1. Adding vibration to rotational motion of a cylindrical sieve drum skalperators can increase its share performance without sacrificing quality of the process skalperuvannya. The optimum value of vibration intensity is (1.2 ... 2) g.

2. Vertical vibrations are more favorable to the quality of the skalperuvannya than the horizontal axis.
separator, cylindrical sieve grain mass, vibration, efficiency

Одержано 31.10.13

UDC 668.52

Z. Tkáč, prof. Ing. PhD., J. Kosiba, Ing. PhD., J. Tulík, Ing.

Slovak University of Agriculture, NITRA, Slovak Republic

The laboratory tests of ecological hydraulic fluid

The paper deals with testing of ecological hydraulic fluid. The ecological hydraulic fluid was applied in the gear-hydraulic circuit of a Zetor Forterra 114 41 tractor. The paper deals with the life extension of the ecological fluid by proposed filtration system in the laboratory at the Department of Transport and Handling, Faculty of Engineering, SUA in Nitra. The tests were supported by the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic – VEGA, Grant No. 1/0857/12.

tractor, hydraulic pump, flow efficiency

З. Ткач, Я. Кошиба, Я. Тулик

Словацкий сельскохозяйственный университет, г. Нитра, Словакия

Лабораторные исследования экологической гидравлической жидкости