

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТЕБЛЕЙ ОВСА

Бакум Н., Кириченко А., Кириченко В., Вотченко А.

Приведены результаты исследования механико-технологических свойств стеблей овса как непосредственно после скашивания, так и после зимовки в валках на поле.

Abstract

RESULTS RESEARCH MECHANICAL-TECHNOLOGICAL PROPERTIES STEMS OAT

N. Bakum, A. Kyrychenko, V. Kyrychenko, A. Votchenko

The results of research of mechanical-technological properties of stems of oat are resulted both directly after mowing and after wintering in fellings on the field.

УДК 631.362

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВИБРАЦИОННОГО УДАРНО-ФРИКЦИОННОГО СЕПАРАТОРА С МАЛОГАБАРИТНЫМИ ДЕКАМИ

**Шептур А.А., к.т.н., доц., Обыхвост А.В., инж.,
Михайлов А. Д., к.т.н., доц.**

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

Результаты лабораторных испытаний вибрационного ударно-фрикционного сепаратора с малогабаритными деками на доочистке и сортировании семенных смесей проса показали на возможность его использования для получения семян основной культуры с высокими посевными качествами.

Постановка проблемы. В настоящее время основными при разделении семенных смесей являются зерноочистительные машины с воздушно-решетно-триерными рабочими органами. Но далеко не все семенные смеси удается разделить на этих машинах с требуемым качеством семян. Повторные пропуски семян не решают проблему, так как при этом повышается травмированность семян основной культуры и значительно снижается производительность зерноочистительных машин. Использование специальных зерноочистительных машин для сепарации семян также не всегда приводит до получения семян основной культуры с высокими посевными качествами. Выход из этой ситуации предложен сотрудниками Харьковского национального технического университета сельского хозяйства имени Петра Василенко, где разработаны

вибрационные безрешетные сепараторы для сепарации трудноразделимых семенных смесей [1]. Движение семенной смеси по вибродекам вибрационных сепараторов зависит от целого комплекса физико-механических свойств: упругости, фрикционных свойств и формы семян, чем и объясняется высокое качество разделения. Однако качественное разделение наблюдается до тех пор, пока движение компонентов семенной смеси осуществляется монослоем и каждая частица, контактируя с декой, проявляет свои свойства самостоятельно. В связи с этим, увеличить подачу семенного материала и повысить производительность вибросепараторов до уровня воздушно-решетно-триерных зерноочистительных машин не представляется возможным. Поэтому поиск новых рабочих органов вибросепараторов с большей производительностью и исследование технологического процесса разделения семенных смесей на рабочих органах вибросепараторов имеет большое значение и является актуальной задачей.

Анализ последних исследований и публикаций. Одним из методов повышения производительности вибросепараторов основан на использовании “микротраекторий” движения семян по вибрирующей деке [2-4]. Суть его состоит в следующем. Перемещаясь “в среднем” по одной и той же траектории, частицы с разными физико-механическими свойствами имеют различные по величине случайные отклонения от нее с размахом от A_{\min} до A_{\max} (рис. 1 а). Рабочие органы (деки сепаратора) выполняют в виде малогабаритных трапеций, соизмеримых с указанными размахами, как указано на рисунке. Тогда семена с минимальными случайными отклонениями траектории попадут в торцевой приемник (рис. 1 б), а семена, имеющие бóльшие отклонения - в боковые приемники. Таких малогабаритных дек в одном и том же объеме можно разместить в несколько раз больше, чем дек традиционных размеров, что открывает перспективу повышения производительности сепарации семян.

Если сочетание свойств семян такое, что не позволяет получить достаточных различий в “микротраекториях”, то достичь этого различия можно искусственно, выполняя профили дек различной формы и подбирая для них приемлемые колебания. Технологические схемы таких сепараторов приведены на рис. 1 в, г. Отличительной особенностью применения деки в виде желоба (рис. 1 г) является возможность выполнения профиля в форме таутохроны [5]. В этом случае период движения частиц одной из фракций смеси (имеющих заданные параметры) не зависит от амплитуды их раскачивания по желобу, в результате чего возникает резонанс. Резонирующие частицы поднимаются выше по стенкам желоба и попадают в боковые приемники. Использование резонанса позволяет сэкономить энергию на привод колебаний без снижения качества разделения семенной смеси.

Фракции семян, отличающиеся между собой только упругостью, не могут быть разделены на деках в форме желоба, где основными признаками разделения являются состояние поверхности и форма семян. В этом случае рекомендуется применять малогабаритные деки, снабженные отражательной пластиной (рис. 1 в). Здесь имеют значение состояние поверхности и форма семян, но основным признаком является упругость семян.

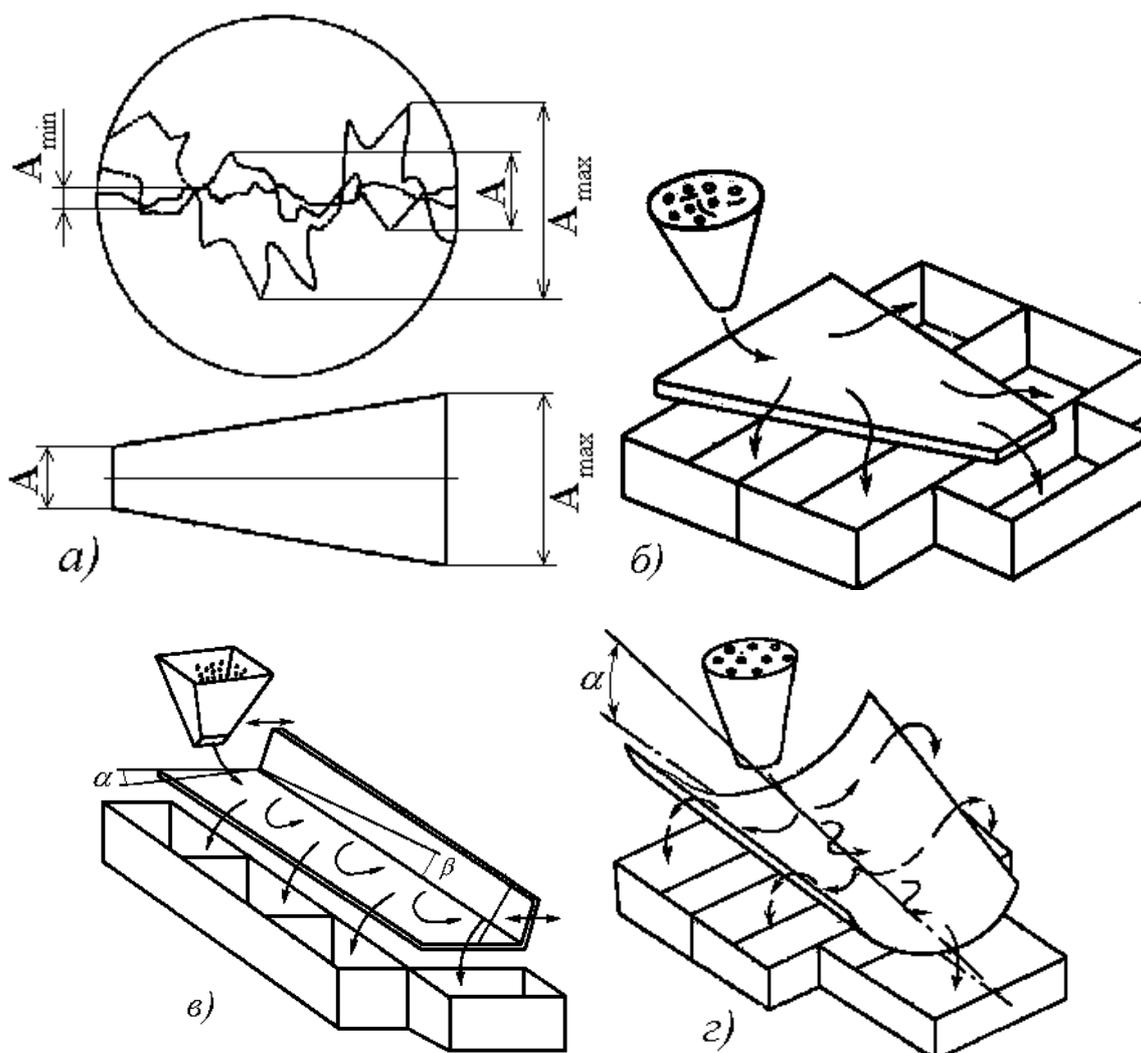


Рис. 1 – Технологические схемы разделения семенных смесей на малогабаритных деках

Несмотря на большое количество работ по вибрационному перемещению, режимы движения частиц по наклонной шероховатой вибрационной поверхности с регулярными соударениями (с отражательной пластиной) рассмотрены не в полном объеме.

Цель исследований. Исследовать возможность доочистки и сортирования семян проса на вибрационном ударно-фрикционном сепараторе с малогабаритными деками.

Результаты исследований. С целью исследования возможности доведения до высоких посевных кондиций семенной материал проса доочищался с одновременным сортированием на вибрационном ударно-фрикционном сепараторе (рис. 2).

Сепаратор состоит из вибрирующих наклонных неперфорированных фрикционных поверхностей 1, имеющих наклон в двух взаимоперпендикулярных направлениях. Поверхности 1 жестко закреплены на раме вибростола 2. Для изменения углов наклона рабочей поверхности 1 имеются механизмы регулировки продольного 3 и поперечного 9 углов наклонов. Рама продольного наклона шарнирно закреплена на вибростоле 2, который при помощи пружин сжатия 4 установлен на станине 7. На вибростоле

2 закреплен дебалансный вибратор 6, направленного действия. Вибратор 6 приводится в действие от электродвигателя переменного тока 10 через вариатор 11, клиноременную передачу, промежуточную опору 12 и упругую муфту 13.

Технологический процесс доочистки и сортирования семян осуществляется следующим образом. Семенной материал из питателей 8 подается на рабочие поверхности 1. Под действием направленных колебаний, создаваемых дебалансным вибратором 6, компоненты материалов перемещаются по различным траекториям. По траектории 15 перемещаются неполноценные семена основной культуры, семена сорняков и примеси и поступают в первую фракцию. Полноценные семена основной культуры перемещаются по траектории 16,17 и поступают во вторую и третью фракции.

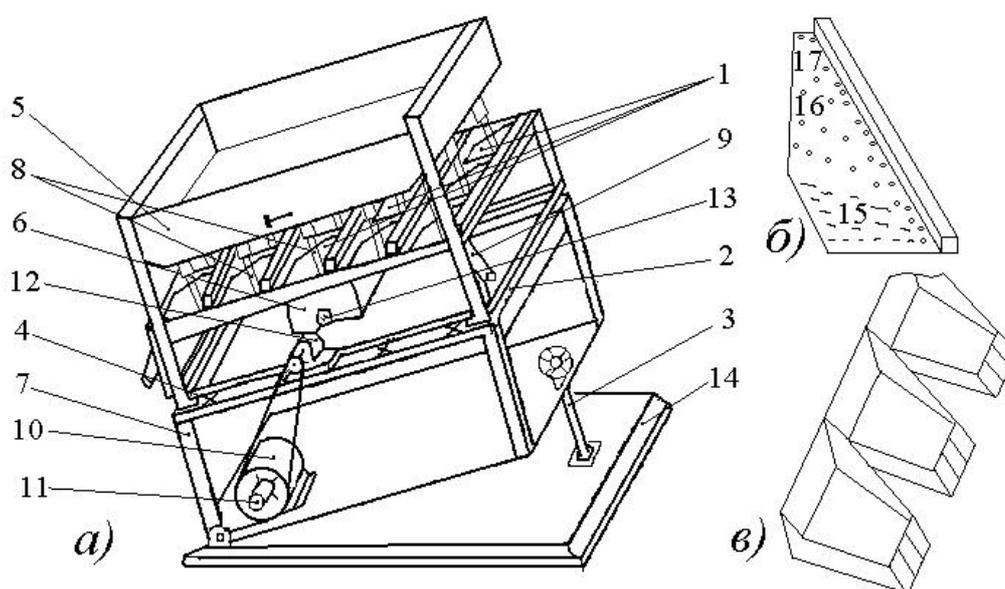


Рис. 2 – Конструктивная схема вибрационного ударно-фрикционного сепаратора (а), рабочий орган (б), приемники продуктов разделения (в):

1-неперфорированная рабочая поверхность; 2-вибростол; 3,9-механизмы регулировки продольного и поперечного углов наклона; 4-пружины упругой подвески; 5-загрузочный бункер; 6-вибратор; 7-станина; 8-питающее устройство; 10-электродвигатель; 11-клиноременной вариатор; 12-промежуточная опора; 13-упругая муфта; 14-опорная плита; 15-траектории движения семян

При проведении экспериментальных исследований установочно-кинематические параметры работы вибрационного ударно-фрикционного сепаратора были следующими: продольный угол наклона рабочей поверхности $\alpha = 13^{\circ}$; поперечный угол $\beta = 2^{\circ}$; частота колебаний $\omega = 109,0 \text{ рад/с.}$; амплитуда колебаний $A = 1,3 \text{ мм}$; угол направленности колебаний $\varepsilon = 31,0^{\circ}$. Рабочая поверхность сепаратора была изготовлена из фанеры технической.

Семенная смесь проса обрабатывалась за один пропуск и разделялась на три фракции. По каждой фракции и исходным семенам проводился анализ определения посевных качеств.

В качестве исходной смеси для исследований были взяты семена проса урожая 2013 года после очистки на воздушно-решетной зерноочистительной машине «Петкус-Гигант». Однако семенной материал не был доведен до кондиционного уровня.

Исходная семенная смесь проса имела следующие посевные показатели: содержание семян основной культуры 92,3%; семян сорняков 4,2%; половинок семян проса 1,7%; примесей 1,1%; почвы 0,7%, массу 1000 семян 7,3г.

В таблице 1 приведены результаты лабораторных опытов по доочистке и сортированию семян проса на вибрационном ударно-фрикционном сепараторе с малогабаритными деками. Из таблицы видно, что в первую фракцию поступили сильно засоренные семена, которые составили 4,7% от всей массы. Содержание семян основной культуры в этой фракции составило 16,1% , а масса 1000 штук семян значительно меньше, чем в исходной смеси (6,7г).

Таблица 1 – Результаты доочистки и сортирования семян проса на вибрационном ударно-фрикционном сепараторе с малогабаритными деками

Наименование показателей	Исходная смесь	Приемники (фракции) семян		
		I	II	III
Распределение семян по фракциям, %	100,0	4,7	66,2	29,1
Распределение семян по фракциям нарастающим итогом, %	100,0	4,7	70,9	100,0
Содержание семян основной культуры, %	92,3	16,1	99,8	99,4
Наличие семян сорняков, %	4,2	38,5	0,05	0,1
-половинки семян основной культуры, %	1,7	25,6	0,04	0,3
-примеси, %	1,1	17,5	0,06	0,1
-почва, %	0,7	2,3	0,05	0,1
Масса 1000 семян, г	7,3	6,7	8,1	7,9
Качество семян	Неконд.	Отход	Конд.	

Во вторую и третью фракции поступило, соответственно, 66,2% и 29,1% семян проса. Поступившие семена соответствовали требованиям стандарта [5]. Они более полноценные, чем семена исходной смеси: масса 1000 штук семян равнялась 8,1 и 7,9г. Содержание семян основной культуры в этих приемниках также достаточно высокое и равно, соответственно, 99,8% и 99,4%, при содержании семян основной культуры в исходной смеси 92,3%. После объединения семян, поступивших в последние два приемника, получено 95,3% семян с высокими посевными качествами.

Выводы. Использование вибрационного ударно-фрикционного сепаратора с малогабаритными деками при доочистке и сортировании семян проса позволило из некондиционного семенного материала получить более 95,0% високондиционных семян основной культуры.

Посев такими семенами позволяет значительно уменьшить их норму высева и увеличить урожай проса.

Список использованных источников

1. Заика П.М., Мазнев Г.Е. Сепарация семян по комплексу физико-механических свойств.- М.: Колос, 1978.- 240с.
2. А.с. 1057126. Способ разделения зерновой смеси. / П.М. Заика, А.И. Завгородний, А.В. Богомолов. - Оpubл. в Б.И., 1983, №44.
3. А.с. 1516150. Способ разделения сыпучих материалов и устройство для его осуществления. / П.М. Заика, А.Г. Хливняк, А.И. Завгородний и др. - Оpubл. в Б.И., 1989, №39.
4. Зефіров В.М., Завгородній О.І., Сметанкін В.О. Вільні коливання частинки по поверхні деки сепаратора з таутохронним профілем // Науковий вісник національного аграрного університету.- Київ: Вид-во НАУ, 1998.-с.139-143.
5. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Технічні умови [Текст]. - К.: Держспоживстандарт України, 1994. - 73с.

Анотація

ЛАБОРАТОРНІ ВИПРОБУВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО УДАРНО-ФРИКЦІЙНОГО СЕПАРАТОРА З МАЛОГАБАРИТНИМИ ДЕКАМИ

Шептур А., Обыхвост А., Михайлов А.

Результати лабораторних випробувань вібраційного ударно-фрикційного сепаратора з малогабаритними деками на доочищенні і сортуванні насіннєвих сумішей проса показало на можливість його використання для отримання насіння основної культури з високими посівними якостями.

Abstract

ALPHA TESTS OSCILLATION SHOCK FRICTION SEPARATOR WITH SMALL DEKAMI

A. Sheptur, A. Obykhvost, A. Mikhaylov

Results of alpha tests oscillation shock friction separator with small dekami on doochischenni and sorting of seminal mixtures of millet rotined on possibility his use for the receipt of seed of basic culture with high sowing qualities.