

Шевченко М.І. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2008. – Вип. 75, Т.2.– С. 72-78.

6. Крекот М.М. Обґрунтування параметрів процесу та розробка пневматичного сепаратора для розділення насінневих сумішей овочевих культур: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / М.М. Крекот. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2014. – 240 с.

7. ДСТУ 7160:2010. Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. – На заміну ДСТУ 2240-93, чинний з 2010-1-07. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 47 с

8. Бакум Н.В. Об использовании пневматического сепаратора для доочистки семян редиса / Н.В. Бакум, Н.Н. Крекот // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Белгород, 19-22 мая 2009 г. – Белгород. БГСХА, 2009. – С. 179.

9. Патент № 101820 Україна, МПК (2015) B07B4/00. Спосіб підвищення ефективності сепарації насінневих сумішей у повітряних каналах / Бакум М.В., Крекот М.М., Козій О.Б., Майбоода М.М., Винокуров М.О. - № 201504838; опубл. 25.09. 2015, Бюл. № 18. – 4 с.

**Бакум Н.В., Крекот Н.Н., Абдуев М.М., Сіняєва О.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗДЕЛЕНИЯ СЕМЕННОЙ СМЕСИ РЕДИСА ПНЕВМАТИЧЕСКИМ СЕПАРАТОРОМ С НАКЛОННЫМ КАНАЛОМ**

*Приведены результаты производственных испытаний модернизированного пневматического сепаратора с регулируемой шириной сепарирующего канала на очистке семенной смеси редиса с большим содержанием примесей.*

**Ключевые слова:** пневматический сепаратор, лабораторные исследования, регулируемые параметры, семенная смесь, редис, сепарация.

**Bakum N.V., Krekot N.N., Abduev M.M., Sinyaeva O.V. SEPARATION EFFICIENCY SEED MIXTURE RADISH PNEUMATIC SEPARATOR WITH INCLINED CHANNELS**

*The results of field tests of the upgraded pneumatic separator with adjustable width to channel separation purification radish seed mixtures with a high content of impurities.*

**Keywords:** air separator, laboratory tests, adjustable parameters, a mixture of seed, radishes, separation.

Стаття надійшла в редакцію: 06.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Топілін Г.Є.

УДК 621.928.13

**ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТЕЙ ВНУТРИСЛОЕВОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ СЕПАРИРУЕМОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНЫМ РЕШЕТОМ**

**М. В. Пивень**, доцент, к.т.н., Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

*У статті представлені результати досліджень швидкостей внутрішньослоєвого руху часток зернової суміші, що сепарується циліндричним вібровідцентровим решето. Досліджено вплив кінематичних параметрів решета, питомого завантаження, глибини шару, конструктивних параметрів розпушувачів на швидкість руху часток всередині шару зернової суміші.*

**Ключові слова:** вібрація, решето, зернові суміші, розпушувачі, сепаратор.

**Постановка проблеми.** Процесс сепарирования зерновой смеси (ЗС) на решете состоит из двух основных этапов: сегрегации – продвижения мелких частиц сквозь слой к решету и просеивания – прохождения частиц через его отверстия. Следовательно, количество просеявшихся частиц определяется числом выделившихся из слоя и поступивших на решето. При сепарировании ЗС толстым слоем, в режимах высоких удельных загрузок, эффективность процесса будет зависеть преимущественно от интенсивности сегрегации. При решетном сепарировании интенсивность сегрегации оценивают скоростью продвижения мелких частиц внутри слоя к поверхности решета. Таким образом, исследование скоростей внутрислоевого движения частиц ЗС

является актуальной задачей в изучении процесса сепарирования и интенсификации сегрегации.

**Анализ результатов последних исследований.**

Для повышения эффективности сепарирования путем интенсификации сегрегации Д.И. Мазоренко [1, 2] разработал и обосновал конструктивно-кинематические параметры горизонтального цилиндрического виброцентробежного решета с пространственным движением оси вращения. По мере продвижения ЗС вдоль решета, радиальная амплитуда колебаний увеличивается, что приводит к интенсивному образованию пор между ее частицами и увеличению скорости прохождения семян сквозь слой.

А.И. Гребенкин и Г.А. Денисов [3] предло-

жили вертикальное виброцентробежное решето, в котором геометрическая ось и ось его вращения выполнены скрещивающимися. При вращении решета ЗС сообщаются дополнительные радиальные воздействия, что интенсифицирует процесс сегрегации.

А.Г. Шуляков [4] исследовал процесс сепарирования цилиндрическим решетом, совершающим круговые колебания в плоскости своего вращения. Им установлено, что процесс сепарирования состоит из последовательных этапов имеющих противоречивый характер. Для интенсификации сегрегации необходима подвижность частиц в плоскости, перпендикулярной поверхности решета. Для просеивания частиц должна быть подвижность частиц в плоскости решета с наименьшей скоростью. Ухудшение одного из этапов приводит к ухудшению процесса сепарирования в целом.

Исследованиями Е.С. Гончарова [5, 6] установлено, что увеличение скорости выделения проходной фракции достигается при более высокой подвижности и разрыхленности зернового слоя. Для вертикальных цилиндрических виброцентробежных решет, совершающих осевые колебания, увеличение разрыхленности достигается повышением частоты колебаний. Эффективность сегрегации возрастает, но при этом наступает постепенное снижение просеиваемости, вследствие высокой относительной скорости движения смеси по решету.

Таким образом, кинематический режим виброцентробежного решета, оптимальный для сегрегации, не является таковым для просеивания частиц сквозь отверстия. Наиболее рационально интенсифицировать сегрегацию применением разрыхлителей ЗС. Они сообщают дополнительные воздействия в смесь и разрыхляют ее, что способствует увеличению скорости продвижения частиц в слое. Однако предлагаемые различными авторами разрыхлители имеют недостатки: сложную конструкцию, повышенную металлоемкость, снижают срок службы решет, хаотически перемешивают ЗС. Исследования скоростей внутрислоевого движения частиц ЗС с разрыхлителями в литературе отсутствуют.

**Цель** – исследование скоростей внутрислоевого движения частиц ЗС сепарируемой цилиндрическими виброцентробежными решетками с разрыхлителями.

**Результаты исследований.** Лабораторией послеуборочной обработки зерна ХНТУСХ им. Петра Василенко предложены новые конструкции разрыхлителей, в виде наваренных металлических ребер или выштампованных продольных рифлей на поперечных перемычках рабочей поверхности решета [7]. При вибрациях решета, ребра и рифли сообщают дополнительные воздействия в ЗС и разрыхляют ее, увеличивают скорость послыного движения, что спо-

собствует более быстрому проникновению мелких частиц сквозь слой к решету. Конструктивными параметрами разрыхлителей являются: диаметр ребер и высота рифлей  $d_{реб}$ ,  $h_{риф}$ , расстояние между ребрами и рядами рифлей  $l_{реб}$ ,  $l_{риф}$ , расстояние между рифлями в ряду  $l^*$ , ширина  $b_{риф}$  и длина  $a_{риф}$  рифля.

Для описания динамики внутрислоевых процессов использована теория быстрых движений гранулированных сред. Математическая модель внутрислоевых процессов на рабочей поверхности цилиндрического виброцентробежного решета получена в работе [6]. Уравнения описывающие движение ЗС имеют вид:

$$\frac{d}{dr} \left[ \alpha \psi \left( \frac{dv_1}{dr} \right)^2 \right] + \frac{2}{r} \alpha \left( \frac{dv_1}{dr} \right)^2 - \gamma_1 v_1 \omega^2 r = 0, \quad (1)$$

$$\frac{d}{dr} \left[ r \mu \left( \frac{dv}{dr} \right) \right] + \gamma_1 v_1 g = 0, \quad (2)$$

где  $\alpha$  - феноменологический коэффициент;  $\psi = \Phi + 2$ ;  $\Phi = \left[ (1 + f^2)^{1/2} / f - 1 \right]$ ;  $f$  - динамический коэффициент внутреннего трения,  $f = f_0 (1 + e^{-B}) / 2$ ;  $f_0$  - коэффициент внутреннего трения при отсутствии вибраций;  $B = r_{кол} \omega_{кол}^2 / g$ ;  $\omega_{кол}$  - циклическая частота колебаний решета;  $r_{кол}$  - радиус кривошипа вибровозбудителя (амплитуда колебаний);  $r$  - текущее значение координаты в цилиндрической системе;  $\omega$  - угловая скорость вращения цилиндрического решета;  $\gamma_1$  - плотность частиц несущего потока;  $v_1$  - объемная плотность ЗС,  $v_1 = 1 - \varepsilon$ ;  $\varepsilon$  - пористость ЗС;  $v$  - скорость ЗС;  $\mu$  - динамический коэффициент вязкости.

Уравнения (1), (2) дополняются граничными условиями:

на свободной поверхности слоя

$$\frac{dv_1}{dr} = 0, \quad \frac{dv}{dr} = 0; \quad (3)$$

на поверхности серийного решета

$$\left[ \vec{n} \cdot \hat{T}^{(1)} \right]_r = f_{ск} \left[ \vec{n} \cdot \hat{T}^{(1)} \cdot \vec{n} \right], \quad (4)$$

на поверхности оребренного решета

$$\mu \frac{\partial v}{\partial r} + \left( 1 - \frac{d_{реб}}{l_{реб}} \right) f_{ск} \alpha \psi \left( \frac{\partial v_1}{\partial r} \right)^2 + \frac{d_{реб}}{l_{реб}} \frac{2 C_d \gamma_1 v_1}{(R_2^2 - R_1^2)^2} \left( \int_{R_1}^{R_2} r v dr \right)^2 = 0; \quad (5)$$

на поверхности рифленого решета

$$\mu \frac{\partial v}{\partial r} + \left( 1 - \frac{8 h_{риф}}{l_{риф} \cdot l^*} \right) f_{ск} \alpha \psi \left( \frac{\partial v_1}{\partial r} \right)^2 + \frac{\pi h_{риф}^2}{l_{риф} \cdot l^*} \frac{C_d \gamma_1 v_1}{(R_2^2 - R_1^2)^2} \left( \int_{R_1}^{R_2} r v dr \right)^2 = 0, \quad (6)$$

где  $\vec{n}$  - нормаль к поверхности решета;  $f_{ск} = f_{0ск} \left(1 + e^{-(\xi B)}\right) / 2$  - коэффициент внешнего трения скольжения зерна по решету;  $f_{0ск}$  - коэффициент внешнего трения скольжения в отсутствие вибрации;  $\hat{T}^{(1)}$  - тензор напряжений;  $\xi$  - эмпирический коэффициент;  $R_1$  - радиус свободной поверхности слоя;  $R_2$  - радиус цилиндрического решета;  $C_d$  - безразмерный коэффициент сопротивления ребер и рифлей движению смеси.

При решетном сепарировании интенсивность сегрегации оценивается скоростью продвижения мелких частиц из слоя к решету. Уравнения определяющие радиальную  $u$  и осевую  $w$  составляющие относительной скорости мелкой частицы в слое ЗС имеют вид:

$$u(t, r, z) = \frac{1}{A} \omega^2 r \times \left[ 1 - e^{-Az/v} - Hev(z-vt) \left( e^{-At} - e^{-Az/v} \right) \right] \quad (7)$$

$$w(t, r, z) = \frac{C}{A} \left\{ \left[ \left( g + \frac{dv}{dr} \omega^2 r \left( t - \frac{1}{A} - \frac{z}{v} \right) \right) \times e^{-A(z-vt)/v} Hev(z-vt) - \left( g - \frac{\omega^2 r}{A} \frac{dv}{dr} \right) Hev(z-vt) \right] \times \left[ \times e^{-At} + g - \frac{\omega^2 r}{A} \frac{dv}{dr} - \left[ g - \left( \frac{1}{A} + \frac{z}{v} \right) \frac{dv}{dr} \omega^2 r \right] e^{-Az/v} \right] \right\} \quad (8)$$

где  $Hev(\xi) = \begin{cases} 0, npi & (\xi < 0) \\ 1, npi & (\xi > 0) \end{cases}$  - функция Хевисайда;  $A = \frac{3K_{\mu} \mu v_1}{4\pi a_{част}^2 \gamma_2}$ ;  $C = 1 - \gamma_1 v_1 / \gamma_2$ ;  $t$  - время;  $\gamma_2$

- плотность мелких частиц;  $K_{\mu}$  - эмпирический коэффициент сопротивления движению частицы;  $a_{част}$  - эквивалентный радиус мелкой частицы;  $z$  - осевая координата в цилиндрической системе.

Исследуем радиальную  $u$  и осевую  $w$  составляющие скорости относительного движения мелкой частицы в слое ЗС. Для проведения численных расчетов примем следующие значения кинематических, конструктивных и режимных параметров виброцентробежного решета рекомендуемых Е.С. Гончаровым [6]: амплитуда колебаний решета  $r_{кол} = 0,006$  м, круговая частота колебаний решета  $\omega_{кол} = 94,2$  рад/с, угловая скорость вращения решета  $\omega = 11,3$  рад/с; радиус

цилиндрического решета  $R_2 = 0,3075$  м, длина решета  $L = 0,5$  м; удельная загрузка  $q = 110 \dots 180$  кг/час·дм<sup>2</sup>. Для ЗС взяты следующие значения физико-механических свойств пшеницы [8]: коэффициент внешнего трения скольжения по решету  $f_{ск} = 0,43$ , коэффициент внутреннего трения  $f_0 = 0,47$ , плотность частиц ЗС  $\gamma_1 = 1350$  кг/м<sup>3</sup>. Численные значения эмпирических коэффициентов приняты:  $\alpha = 0,26 \dots 1,54$  кг·м/с<sup>2</sup>;  $C_{\sigma} = 1,03 \dots 2,47$ ;  $\mu = 0,033 \dots 0,122$  Па·с [9]. Значения физико-механических свойств мелких частиц приняты: плотность  $\gamma_2 = 1100$  кг/м<sup>3</sup>; эквивалентный радиус частицы  $a_{част} = 0,75$  мм; коэффициент сопротивления движению частицы  $K_{\mu} = 390$ . Конструктивные параметры ребер и рифлей: диаметр ребер и высота рифлей  $d_{реб} = h_{риф} = 1,5$  мм, расстояние между ребрами и рядами рифлей  $l_{реб} = l_{риф} = 21$  мм, расстояние между рифлями в ряду  $l' = 12$  мм, ширина рифля  $b_{риф} = 2$  мм и длина  $a_{риф} = 4$  мм. Методом отсеивающих экспериментов установлено, что ширина и длина рифлей не оказывают существенного влияния на процесс и были исключены из дальнейшего рассмотрения.

На рис. 1-4 представлены зависимости радиальной  $u$  и осевой  $w$  составляющих относительной скорости мелкой частицы в слое ЗС от глубины, кинематических параметров решета, его удельной загрузки, конструктивных параметров ребер и рифлей. Глубина слоя определяется безразмерной величиной  $r^*$ , равной отношению расстояния между свободной поверхностью слоя и рассматриваемым элементарным слоем, к общей толщине слоя. Так на свободной поверхности слоя  $r^* = 0$ , а на поверхности решета  $r^* = 1$ . Конструктивные параметры ребер и рифлей оцениваются соотношением  $d_{реб}/l_{реб}$ ,  $h_{риф}/l_{риф}$ . С увеличением данных соотношений диаметр ребер  $d_{реб}$  и высота рифлей  $h_{риф}$  возрастают, а расстояния между ними  $l_{реб}$ ,  $l_{риф}$  уменьшаются.

Радиальная составляющая  $u$  скорости мелкой частицы уменьшается с глубиной (рис. 1, а), (рис. 2, а), (рис. 3, а).

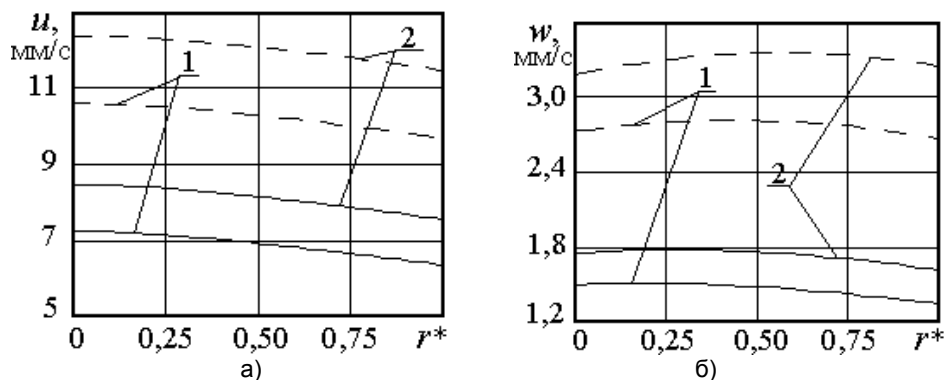


Рис. 1. Зависимости радиальной  $u$  и осевой  $w$  составляющих скорости мелкой частицы от глубины слоя  $r^*$ , круговой частоты колебаний  $\omega_{кол}$  и угловой скорости вращения  $\omega$  цилиндрического решета:

а) - зависимость  $u(r^*)$ ; б) -  $w(r^*)$ ; 1 -  $\omega_{кол} = 94,2$  рад/с; 2 -  $\omega_{кол} = 104,66$  рад/с; - - - - -  $\omega = 11,3$  рад/с; — — — — —  $\omega = 12,6$  рад/с; ( $a_{част} = 0,75$  мм;  $\gamma_2 = 1100$  кг/м<sup>3</sup>;  $q = 110$  кг/час·дм<sup>2</sup>)

Процесс сегрегации протекает более интенсивно в верхних слоях и менее интенсивно в нижних слоях. Это объясняется уменьшением пористости смеси с глубиной, что затрудняет продвижение частиц. Осевая составляющая  $w$  скорости относительного движения мелкой ча-

стицы также изменяется по глубине, кривая зависимости  $w(r^*)$  имеет экстремум расположенный в середине слоя (рис. 1, б), (рис. 2, б), (рис. 3, б). Численные значения осевой составляющей  $w$  в несколько раз меньше радиальной  $u$ .

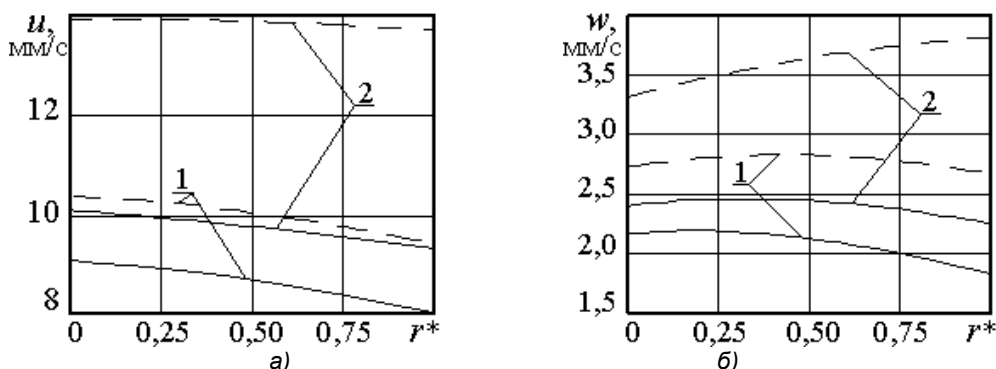


Рис. 2. Зависимости радиальной  $u$  и осевой  $w$  составляющих скорости мелкой частицы от глубины слоя  $r^*$ , удельной загрузки и конструктивных параметров ребер: а) – зависимость  $u(r^*)$ ; б) –  $w(r^*)$ ; 1 – серийное решето; 2 –  $d_{реб}/l_{реб}=0,07$ ; - - - - -  $q=110$  кг/час·дм<sup>2</sup>; — — — — —  $q=180$  кг/час·дм<sup>2</sup>; ( $\omega_{кол}=94,2$  рад/с;  $\gamma_2=1100$  кг/м<sup>3</sup>;  $\omega=11,3$  рад/с;  $a_{част}=0,75$  мм.)

При увеличении круговой частоты колебаний решета  $\omega_{кол}$  (рис. 1), соотношений  $d_{реб}/l_{реб}$ ,  $h_{риф}/l_{риф}$  и уменьшении  $l^*$  (рис. 2, 3) радиальная  $u$  и осевая  $w$  составляющие скорости мелкой частицы увеличиваются, причем наибольшие значения получены для ребренного и рифленого решет. Кривые зависимостей  $u(r^*)$  выравнивают-

ся, т.е. скорости приближаются к одинаковой величине по всей глубине слоя. Таким образом, применение разрыхлителей интенсифицирует процесс сегрегации, при оптимальном для просеивания кинематическом режиме работы решета.

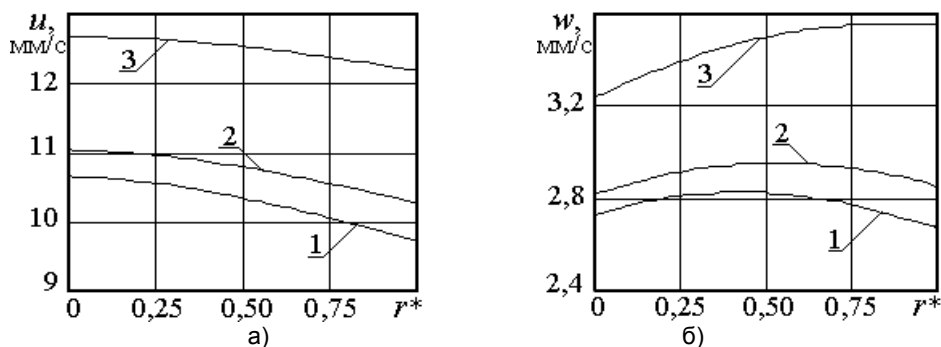


Рис. 3. Зависимости радиальной  $u$  и осевой  $w$  составляющих скорости мелкой частицы от глубины слоя  $r^*$  и конструктивных параметров рифлей: а) – зависимость  $u(r^*)$ ; б) –  $w(r^*)$ ; 1 – серийное решето; 2 –  $h_{риф}/l_{риф}=0,024$ ,  $l^*=20$  мм; 3 –  $h_{риф}/l_{риф}=0,07$ ,  $l^*=12$  мм; ( $a_{част}=0,75$  мм;  $\gamma_2=1100$  кг/м<sup>3</sup>;  $q=110$  кг/час·дм<sup>2</sup>;  $\omega_{кол}=94,2$  рад/с;  $\omega=11,3$  рад/с)

При увеличении угловой скорости вращения решета  $\omega$  (рис. 1), его удельной загрузки  $q$  (рис. 2) радиальная  $u$  и осевая  $w$  составляющие скорости частицы уменьшаются. Это объясняется уплотнением смеси вышележащими слоями и центробежной силой, что затрудняет движение мелких частиц в смеси.

Для оптимального кинематического режима определены численные значения радиальной  $u$  и осевой  $w$  составляющих скорости относительного движения мелкой частицы в слое ЗС:  $u=9,5...10,5$  мм/с,  $w=2,7...2,9$  мм/с. При наличии разрыхлителей в виде ребер и рифлей, составляющие скорости возрастают до  $u=13,0...14,0$  мм/с,  $w=3,3...3,7$  мм/с, что подтверждает возможность интенсификации сегрегации с помо-

щью разрыхлителей.

#### Выводы:

1. Скорость внутрислоевого движения частиц ЗС возрастает с увеличением частоты колебаний, конструктивных параметров разрыхлителей и уменьшается с увеличением удельной загрузки, глубины слоя и угловой скорости вращения цилиндрического решета.

2. Применение разрыхлителей ЗС в виде ребер и рифлей на рабочей поверхности решета интенсифицирует процесс сегрегации, при оптимальном для просеивания кинематическом режиме работы. Радиальная составляющая скорости относительного движения мелкой частицы в слое ЗС возросла с 9,5...10,5 мм/с до 13,0...14,0 мм/с.

### Список использованной литературы

1. Мазоренко Д.И. Повышение эффективности работы виброцентробежных сепараторов на основе определения их рациональных схем и параметров // Вибрации в технике и технологиях. – 2003. – №6(32). – С. 3 – 12.
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. – Харьков, 1971. – 183 с.
3. Вибрационно-центробежный сепаратор: А.с. 1263373 СССР, МКИ В07В 1/28 / А.И. Гребенкин, Г.Л. Денисов (СССР). – №3866198/20-03; Заявл. 15.03.85; Оpubл.15.10.86, Бюл. №38. – 2 с.
4. Шуляков А.Г. Исследование просеивающей способности цилиндрического решета, совершающего круговые колебания в плоскости вращения: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.06.01 / Кубанский сельскохозяйственный институт. – Краснодар, 1973. – 22 с.
5. Гончаров Е.С. Оптимальная частота колебаний решет при обработке зерновых материалов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – К.: Урожай, 1976. – Вып.33. – С. 19 – 25.
6. Гончаров Е.С. Механико-технологическое обоснование и разработка универсальных виброцентробежных зерновых сепараторов: Автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01/ ВИМ. – М., 1986 – 34 с.
7. Циліндричне решето: Д.п. 31700А Україна, МКИ В09В 1/26/ Л.М. Тищенко, М.В. Півень, О.В. Мандрика, Ф.М. Резніченко, В.М. Пуха (Україна). – 98105572; Заявл.23.10.98; Оpubл. 15.12.2000, Бюл. №7 – II. – 3 с.
8. Лебедев В.Б. Промышленная обработка и хранение семян. – М.: Агропромиздат, 1991. – 255 с.
9. Тищенко Л.Н., Півень М.В., Харченко С.А., Бредихин В.В. Исследование закономерностей вибровязкости зерновых смесей при сепарировании цилиндрическими виброцентробежными решетками // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв. Вісник ХНТУСГ.-Харьков: ХНТУСХ.-2009.-Вип.88.-С.34-44.

#### **Півень М.В.ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТЕЙ ВНУТРИСЛОЕВОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ СЕПАРИРУЕМОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНЫМ РЕШЕТОМ**

*В статье представлены результаты исследований скоростей внутрислоевого движения частиц зерновой смеси сепарируемой цилиндрическим виброцентробежным решето. Исследовано влияние кинематических параметров решета, удельной загрузки, глубины слоя, конструктивных параметров разрыхлителей на скорость движения частиц внутри слоя зерновой смеси.*

**Ключевые слова:** *вибрация, решето, зерновая смесь, разрыхлители, сепаратор.*

#### **Piven M.V.STUDIES OF INTERLAYER MOTION SPEEDS OF THE GRAIN MIXTURE PARTICLES SEPARATED BY CYLINDRICAL VIBROCENTRIFUGAL SIEVE**

*The article presents the results of research of interlayer motion speeds of the grain mixture particles separated by cylindrical vibrocentrifugal sieve. The dependencies of the interlayer motion speeds of the grain mixture particles from cinematic parameters of cylindrical sieves, specific loading, depth of layer, constructional parameters of looseners, have been established.*

**Keywords:** *vibration, sieve, grain mixtures, looseners, separator.*

Стаття надійшла в редакцію: 06.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Топілін Г.Є.

УДК 620.193.91:621.928.028.2

#### **НАКОПИЧУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЗНОШУВАННЯ ОТВОРІВ РЕШІТ**

**А. І. Бойко**, д.т.н., професор,

**З. А. Морозовська**, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*У статті аналізуються особливості зношування отворів сепаруючих решіт подрібнювальних і сортувальних машин. Пропонується загальну величину зношування розглядати як накопичувальний процес втрати матеріалу і форми отворів. Встановлено граничне значення зносу, а також доцільність своєчасного перевертання решіт на менш зношену сторону для підвищення їх загальної довговічності.*

**Ключові слова:** *сепаруюче решето, накопичувальний процес зношування, форма отворів, реверсний перевертання решіт.*

**Постановка проблеми.** При розгляді зношування елементарної ділянки профілю отвору встановленні основні закономірності і характеристики протікання цього процесу. Однак для уза-

гальнення картини зміни форми отворів і виявлення тенденцій їх утворення під дією потоку зернової маси виникає необхідність в розробці загальної моделі зношування.