

УДК 631.362

К РАСЧЁТУ ПОСЛОЙНОГО ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ПЛОСКИХ ВИБРИРУЮЩИХ РЕШЁТАХ

Кучеренко С.И. , к.т.н.,

Ольшанский В.П., д. ф.-м.н.,

Дидур В.А., студент

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства

Тел. 8 (057) 700-38-92

Аннотация – в работе рассмотрена теоретическая модель послойного движения сыпучей зерновой смеси, как вязкой жидкости, по наклонному решету, которое совершает продольные гармонические колебания в своей плоскости. Выведены формулы для расчета профиля скорости потока, производительности решета, удельной его загрузки и пр. Проведены расчеты и выполнен их анализ.

Ключевые слова – зерновая смесь, послойное движение, вибровязкость, скорость потока, производительность решета.

Постановка проблемы. Сепарирование зерна относится к основным видам его послеуборочной переработки. Интенсификация сепарирования направлена на уменьшение трудоемкости и энергозатратности процесса, она базируется на исследованиях закономерностей движения зерновой смеси, а также создании новых технологических процессов и машин. Следовательно, изучение послойного движения зерновой смеси по поверхности вибрирующего решета и разработка новых теоретических моделей этого движения относятся к актуальным задачам.

Анализ последних публикаций. Пути интенсификации сепарирования зерна изложены в монографии [1]. Исследование послойного движения зерновой смеси, как сыпучей среды, проводилось в работах [2,3], а также других публикациях, указанных в обзорной части [1]. Использование методов механики сыпучей среды приводит к сложным дифференциальным уравнениям [3]. Теоретическое моделирование процесса можно значительно упростить, используя аналогию движения сыпучего слоя на вибрирующей поверхности с течением вязкой жидкости [1]. Такой подход к моделированию принят в рабо-

тах [4,5], где стационарное течение вязкой жидкости по наклонной плоскости считалось однослойным. Но вибровязкость зерновой смеси зависит от величины давления в слое [5], которое меняется по его толщине даже в обычном однородном поле гравитации. Поэтому нужно изучить влияние неоднородности вязкости по толщине слоя на кинематические характеристики процесса сепарирования, что и определило цель исследования.

Формулировка цели статьи. В данной работе поставлена цель: вывести формулы для расчета профиля скорости потока, средней скорости движения смеси, производительности решета и других кинематических характеристик с учетом изменения вибровязкости смеси по толщине слоя. Для решения этой задачи слой смеси разделяется на отдельные тонкие подслои, в пределах которых вибровязкость считается постоянной. Это приводит к слоистой дискретно неоднородной модели расчета. Конкретно ниже рассматриваются модели двухслойного и трехслойного течений вязкой жидкости.

Основная часть работы. Постановка и решение краевой задачи двухслойного течения. Пусть координатная ось ox параллельна поверхности решета, которое наклонено к горизонту под углом θ . Ось oy направлена по нормали к свободной поверхности слоя зерна, как показано на рисунке 1. Разделим слой толщиной h на два подслоя с толщинами h_1 и $h-h_1$. Обозначим коэффициенты вибровязкости в них через μ_1 и μ_2 . Их вычислим по формуле [5]

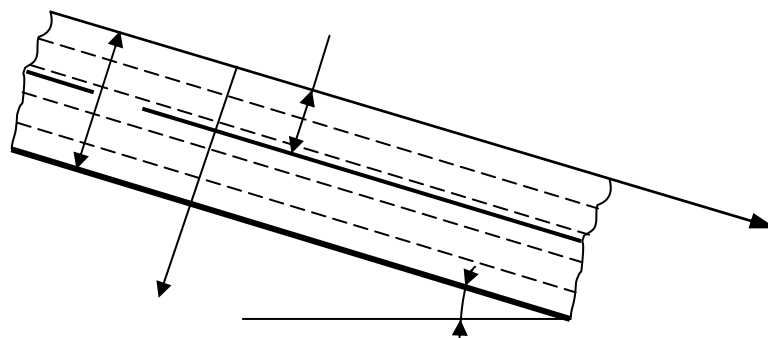


Рис. 1. Схема двухслойного движения смеси.

$$\mu_i = \frac{by_i}{12\omega r_0 \sqrt{(A^*)^2 - (\delta y_i)^2}}, \quad (1)$$

где $\delta = \frac{\pi}{2M\gamma\omega^2}$; $b = \xi f (\pi r_0)^2 \rho g \cos \theta$; $i = \overline{1,2}$; $y_1 = \frac{h_1}{2}$;
 $y_2 = h - 0,5h_2$; f, ρ – соответственно коэффициент внутреннего тре-

ния и плотность зерновой смеси; g – ускорение свободного падения; γ – коэффициент присоединения массы среды к движущейся частице зерна массой M , которую условно считаем шаром радиуса r_0 ; ξ – множитель, учитывающий пористость среды и уменьшение коэффициента f за счет вибраций решета; ω и A^* – соответственно частота и амплитуда продольных колебаний решета в его плоскости.

В условиях стационарного течения скорость движения смеси считаем зависимой только от координаты y . Эту зависимость определяем решая дифференциальные уравнения ламинарного течения вязкой жидкости [6]

$$\frac{d^2 u_i}{dy^2} = -\frac{\rho g}{\mu_i} \sin \theta, \quad i = \overline{1,2}, \quad (2)$$

отдельно для первого ($i=1$) и второго ($i=2$) подслоев.

С точностью до произвольных постоянных c_1, c_2, c_3, c_4 решения уравнений (2) имеет вид

$$u_1(y) = \frac{1}{2} N_1 y^2 + c_1 y + c_2, \quad (3)$$

$$u_2(y) = \frac{1}{2} N_2 y^2 + c_3 y + c_4,$$

причем $N_1 = -\rho g \mu_1^{-1} \sin \theta$; $N_2 = -\rho g \mu_2^{-1} \sin \theta$.

Для определения констант используем граничные условия:

$$\frac{du_1}{dy} = 0 \quad \text{при} \quad y = 0; \quad (4)$$

$$u_1(y) = u_2(y), \quad \frac{du_1}{dy} = \frac{du_2}{dy} \quad \text{при} \quad y = h_1; \quad (5)$$

$$-\mu_2 \frac{du_2}{dy} = \lambda_1 u_2 + \lambda_2 \quad \text{при} \quad y = h. \quad (6)$$

Первое из граничных условий выражает отсутствие касательных напряжений на свободной поверхности слоя. Второе и третье граничные условия выражает непрерывность скоростей и касательных напряжений в плоскости раздела подслоев. При формулировке четвертого граничного условия предполагаем, что касательные напряжения в плоскости контакта решета и зерна пропорциональны силе трения и скорости скольжения слоя по этой плоскости, имеющей рифли [5] или ребра.

Для вычисления констант λ_1 и λ_2 применяем формулы [5]

$$\lambda_1 = K \frac{n_r s_r}{LH} \rho g h \cos \theta; \quad \lambda_2 = f_0 \left(1 - \frac{n_0 s_0}{LH} \right) \rho g h \cos \theta.$$

Здесь L, H – длина и ширина рабочей поверхности решета; n_r, n_0 – количества рифлей и отверстий на этой поверхности; s_0 – площадь одного отверстия; s_r – площадь поперечного сечения рифля, перпенди-

кулярного напрямленню движения смеси; K – эмпирический коэффициент сопротивления; f_0 – динамический коэффициент трения зерна о поверхность решета.

Граничное условие (6) задаем в предположении, что

$$\operatorname{tg} \theta > f_0 \left(1 - \frac{n_0 s_0}{LH} \right). \quad (7)$$

Если это неравенство не выполняется, то вместо (6) следует положить

$$u_2(h) = 0, \quad (8)$$

что обычно используется в гидродинамике [6].

Подчинив решения (3) граничным условиям (4), (5), (6), находим: $c_1 = c_3 = 0$,

$$c_2 = c_4 + \frac{1}{2} h_1^2 (N_2 - N_1);$$

$$c_4 = -N_2 h \left(\frac{h}{2} + \frac{\mu_2}{\lambda_1} \right) - \frac{\lambda_2}{\lambda_1}.$$

Из последнего выражения следует, что рассмотренная постановка и решение краевой задачи корректны когда $\lambda_1 > 0$, что соблюдается при $K > 0$, $\theta < \frac{\pi}{2}$ и наличии рифлей на решете.

В случае малого угла наклона решета, когда нарушается неравенство (7), согласно (8), четвертая константа принимает значение

$$c_4 = -\frac{1}{2} N_2 h^2,$$

а остальные – c_1, c_3, c_2 – определяются прежними выражениями.

Таким образом, профили скоростей в обоих подслоях описываются отрезками квадратной параболы.

Об интенсивности сегрегации обычно судят по величине модуля градиента скорости [3]

$$|\operatorname{grad} u| = \left| \frac{du}{dy} \right|.$$

Максимальное значение модуль градиента имеет у поверхности решета

$$\max |\operatorname{grad} u| = \frac{\rho g h}{\mu_2} \sin \theta,$$

когда $h \mu_2^{-1} > h_1 \mu_1^{-1}$ или на границе раздела слоев

$$\max |\operatorname{grad} u| = \frac{\rho g h_1}{\mu_1} \sin \theta,$$

когда $h_1 \mu_1^{-1} > h \mu_2^{-1}$.

Объемную удельную производительность решета, приходящуюся на единицу его ширины, находим интегрированием

$$\bar{Q} = \int_0^{h_1} u_1(y) dy + \int_{h_1}^h u_2(y) dy. \quad (9)$$

Подстановка решений (3) в (9) приводит к замкнутому выражению.

$$\bar{Q} = \frac{1}{6} N_1 h_1^3 + c_2 h_1 + \frac{1}{6} N_1 (h^3 - h_1^3) + c_4 (h - h_1).$$

Учитывая значения констант, его удобно преобразовать к виду

$$\bar{Q} = \frac{1}{3} \rho g \sin \theta \left(\frac{h_1^3}{\mu_1} + \frac{h^3 - h_1^3}{\mu_2} + 3 \frac{h^2}{\lambda_1} \right) - \frac{\lambda_2}{\lambda_1} h, \quad (10)$$

при соблюдении неравенства (7).

Если неравенство (7) не выполняется, то

$$\bar{Q} = \frac{1}{3} \rho g \sin \theta \left(\frac{h_1^3}{\mu_1} + \frac{h^3 - h_1^3}{\mu_2} \right). \quad (11)$$

В частном случае при $h_1 = h$ из (11) следует известная формула удельной производительности лотка [1,6].

Зная \bar{Q} легко найти среднюю скорость потока

$$u_{cp} = \bar{Q} h^{-1}, \quad (12)$$

и удельную загрузку решета [3]

$$q = \rho \frac{\bar{Q}}{L}. \quad (13)$$

С целью апробации полученных формул вычислим характеристики двуслойного движения кукурузы, у которой в среднем: $\rho = 730$ кг/м³, $r_0 = 0,0032$ м, $M = 0,00023$ кг, $f = 0,53$; $f_{oc} = 0,37$. Амплитуду колебаний решета задаем равной $A^* = 0,0075$ м. Рассматриваем два угла наклона решета к горизонту $\theta = 8^\circ$ и $\theta = 14^\circ$, а также две частоты его колебаний: $\omega = 41,86$ с⁻¹ и $\omega = 52,33$ с⁻¹. Для толщин слоев принимаем $h_1 = 0,0064$ м и $h = 0,0128$ м. Пересчитав по методике работы [3] уменьшение коэффициента трения кукурузы о сталь, находим $f_0 = 0,23$ при $\omega = 41,86$ с⁻¹ и $f = 0,21$ при $\omega = 52,33$ с⁻¹. Для других констант принимаем: $\xi = 0,7$; $\gamma = 2$; $n_0 s_0 (LH)^{-1} = 0,3$; $Kn_{r,s} (LH)^{-1} = 1$ с/м.

Рассчитанные по формулам (3) профили скоростей частиц при $\theta = 8^\circ$ показаны на рис. 2 сплошными линиями. Кривая 1 соответствует $\omega = 41,86$ с⁻¹ ($\mu_1 = 0,072$ Па·с; $\mu_2 = 0,283$ Па·с), а кривая 2 – $\omega = 52,33$ с⁻¹ ($\mu_1 = 0,057$ Па·с; $\mu_2 = 0,187$ Па·с). Пунктирными линиями показаны профили скоростей, к которым приводит модель однослойного движения смеси. В случае однослойной модели $h_1 = h = 0,0128$ м ($\mu_1 = 0,157$ Па·с при $\omega = 41,86$ с⁻¹ и $\mu_1 = 0,118$ Па·с при $\omega = 52,33$ с⁻¹). Максимумы скорости потока $\max u = u(0)$, которые дают рассматриваемые модели, отличаются незначительно. Минимальные значения скоростей $u(h)$ в обеих моде-

лях равны нулю, поскольку решения удовлетворяют граничному условию (8).

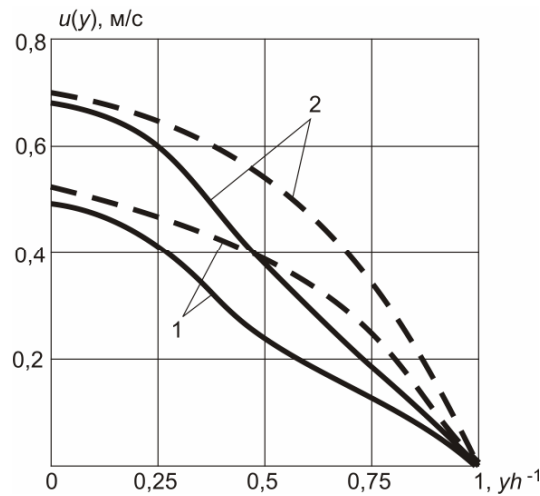


Рис. 2. Профили скорости в слое кукурузы при $\theta = 8^\circ$.

Однако внутри слоя зерновой смеси теория однослойного течения приводит к существенно завышенным значениям скоростей зерен. Это заметно сказывается на вычисленных средней скорости движения слоя и других интегральных характеристиках потока, которые представлены в таблице 1. В числителях записаны результаты, к которым приводит теория двухслойного течения, а в знаменатели – теория однослойного течения. Числители в таблице 1 существенно меньше, чем знаменатели.

Таблица 1 – Значения: $\max u$, u_{cp} , \bar{Q} и q при $\theta = 8^\circ$

ω , с^{-1}	$\max u$, м/с	u_{cp} , м/с	$10^4 \bar{Q}$, м ² /с	q , кг/(дм ² ·час)
41,86	<u>0,50</u>	<u>0,26</u>	<u>33,58</u>	<u>111,71</u>
	0,52	0,35	44,27	147,27
52,33	<u>0,69</u>	<u>0,37</u>	<u>47,86</u>	<u>159,21</u>
	0,70	0,46	59,18	196,87

Рассчитанные по формулам (3) профили скоростей по высоте слоя при $\theta = 14^\circ$ показаны сплошными линиями на рис. 3. График, отмеченный цифрой 1, получен при $\omega = 41,86 \text{ с}^{-1}$ ($\mu_1 = 0,071 \text{ Па}\cdot\text{с}$; $\mu_2 = 0,273 \text{ Па}\cdot\text{с}$), а цифрой 2 – при $\omega = 52,33 \text{ с}^{-1}$ ($\mu_1 = 0,056 \text{ Па}\cdot\text{с}$; $\mu_2 = 0,182 \text{ Па}\cdot\text{с}$). Пунктирными линиями нанесены профили скоростей, к которым приводит теория однослойного течения ($h_1 = h_2 = h = 0,0128 \text{ м}$; $\mu_1 = 0,153 \text{ Па}\cdot\text{с}$ при $\omega = 41,86 \text{ с}^{-1}$ и $\mu_1 = 0,115 \text{ Па}\cdot\text{с}$ при $\omega = 52,33 \text{ с}^{-1}$). У краев $y = 0$ и $y = h$ пунктирные графики близки к сплошным, а в средней час-

ти слоя пунктирные графики проходят значительно выше, чем сплошные.

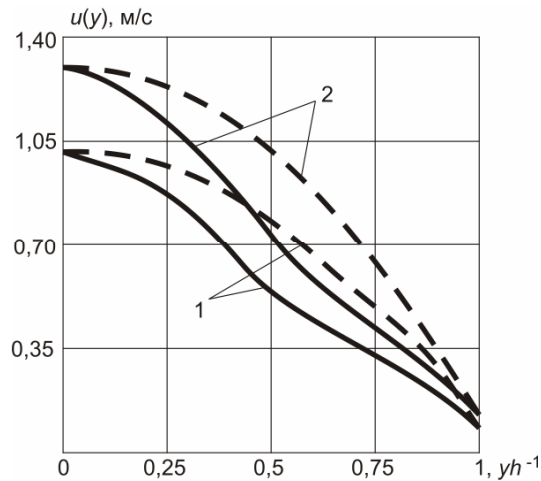


Рис. 3. Профили скорости в слое кукурузы при $\theta = 14^{\circ}$.

Вычисленные по формулам (11), (12), (13) удельная производительность, средняя скорость и удельная загрузка решета записаны в таблице 2. В числителе помещены результаты, к которым приводит теория двуслойного течения, а в знаменатели – однослойного.

Таблица 2 – Значения: $\max u$, u_{cp} , \bar{Q} и q при $\theta = 14^{\circ}$

ω , c^{-1}	$\max u$, м/с	u_{cp} , м/с	$10^4 \bar{Q}$, м ² /с	q , кг/(дм ² ·час)
41,86	<u>0,98</u>	<u>0,56</u>	<u>71,50</u>	<u>237,84</u>
	1,01	0,71	90,22	300,13
52,33	<u>1,32</u>	<u>0,77</u>	<u>98,27</u>	<u>326,90</u>
	1,34	0,92	118,30	393,44

При увеличении угла наклона решета к горизонту до 14° стало выполняться неравенство (7). Поэтому на рис. 3 $u(h) > 0$. Кроме того значительно возросли максимальная и средняя скорости слоя, а также другие интегральные характеристики потока.

Что касается максимума модуля градиента скорости, то по теории двуслойного движения смеси в рассматриваемом примере он достигается на границе раздела слоев при $y = h_1$, поскольку расчеты показали, что $h_1 \mu_1^{-1} > h \mu_2^{-1}$. По теории однослойного движения этот максимум имеет место у поверхности решета $y = h$. Таким образом, кроме количественных различий имеем и качественные различия в двух моделях движения зерновой смеси.

Решение краевой задачи трехслойного течения смеси. Его построим путем обобщения результатов предыдущего параграфа.

Распределение скорости потока по координате в каждом подслое описываем отдельными выражениями, которые являются общи-

ми решениями соответствующих дифференциальных уравнений течения вязкой жидкости:

$$\begin{aligned} u_1(y) &= \frac{1}{2} N_1 y^2 + c_1 y + c_2, \\ u_2(y) &= \frac{1}{2} N_2 y^2 + c_3 y + c_4, \\ u_3(y) &= \frac{1}{2} N_3 y^2 + c_5 y + c_6. \end{aligned} \quad (14)$$

Здесь $N_j = -\rho g \mu_j^{-1} \sin \theta$; $j = \overline{1;3}$.

Значение μ_j находим по формуле (1), задавая y_j : $y_1 = \frac{h_1}{2}$; $y_2 = \frac{h_1 + h_2}{2}$; $y_3 = \frac{h + h_2}{2}$. Теперь в работе используем три толщины подслоев: $h_1, (h_2 - h_1), (h - h_2)$, показанные на рис. 4.

Шесть констант $c_s, s = \overline{1;6}$ находим подстановкой решений (14) в граничные условия:

$$\begin{aligned} \frac{du_1}{dy} &= 0 \text{ при } y = 0; \\ u_1(y) &= u_2(y), \quad \frac{du_1}{dy} = \frac{du_2}{dy} \text{ при } y = h_1; \\ u_2(y) &= u_3(y), \quad \frac{du_2}{dy} = \frac{du_3}{dy} \text{ при } y = h_2; \\ -\mu_3 \frac{du_3}{dy} &= \lambda_1 u_3 + \lambda_2 \text{ при } y = h. \end{aligned} \quad (15)$$

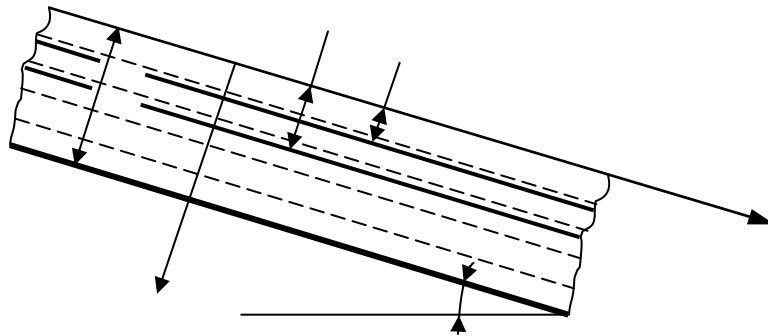


Рис. 4. Схема трехслойного движения смеси.

Если нарушается неравенство (7) то шестое граничное условие заменяем на

$$u_3(h) = 0. \quad (16)$$

В результате решения алгебраических уравнений получаем: $c_1 = c_3 = c_5 = 0$;

$$c_2 = \frac{1}{2} h_1^2 (N_2 - N_1) + c_4;$$

$$c_4 = \frac{1}{2} h_2^2 (N_3 - N_2) + c_6;$$

$$c_6 = -N_3 h \left(\frac{h}{2} + \frac{\mu_3}{\lambda_1} \right) - \frac{\lambda_2}{\lambda_1}.$$

При использовании граничного условия (16) выражение c_6 меняется на

$$c_6 = -\frac{1}{2} N_3 h^2.$$

Вычислив константы c_{2j} , $j=\overline{1;3}$, по формулам (14) легко построить профили скоростей и найти максимальное значение градиента $u(y)$.

Объемную удельную производительность решета определяем интегрированием

$$\bar{Q} = \int_0^{h_1} u_1(y) dy + \int_{h_1}^{h_2} u_2(y) dy + \int_{h_2}^h u_3(y) dy,$$

что с учетом решений (14) дает

$$\bar{Q} = \frac{1}{6} N_1 h_1^3 + c_2 h_1 + \frac{1}{6} N_2 (h_2^3 - h_1^3) + c_4 (h_2 - h_1) + \frac{1}{6} N_3 (h^3 - h_2^3) + c_6 (h - h_2).$$

После элементарных преобразований последнего выражения, приходим к более компактной формуле удельной объемной производительности

$$\bar{Q} = \frac{1}{3} \rho g \sin \theta \left(\frac{h_1^3}{\mu_1} + \frac{h_2^3 - h_1^3}{\mu_2} + \frac{h^3 - h_2^3}{\mu_3} + 3 \frac{h^2}{\lambda_1} \right) - \frac{\lambda_2}{\lambda_1} h. \quad (17)$$

Она упрощается для граничного условия (16) и принимает вид

$$\bar{Q} = \frac{1}{3} \rho g \sin \theta \left(\frac{h_1^3}{\mu_1} + \frac{h_2^3 - h_1^3}{\mu_2} + \frac{h^3 - h_2^3}{\mu_3} \right). \quad (18)$$

При $h_2 = h$ формулы (17), (18) сводятся к (10) и (11).

Определив \bar{Q} , далее, с помощью (12) и (13), легко вычислить среднюю скорость слоя и удельную загрузку решета.

По изложенной теории проведен расчет трехслойного движения зерновой смеси пшеницы, у которой в среднем [1]: $\rho = 750 \text{ кг/м}^3$, $r_0 = 0,001825 \text{ м}$, $M = 0,00004 \text{ кг}$, $f = 0,47$; $f_{oc} = 0,43$. Вычисленные по методике работы [3] динамический коэффициент трения пшеницы о сталь при $\omega = 52,33 \text{ с}^{-1}$ равен $f_0 = 0,24$. Толщины слоев приняли одинаковыми, так что $h_1 = 2r_0$; $h_2 = 4r_0$; $h = 6r_0$. Остальные расчетные параметры сохранили теми, что и при расчете движения семян кукурузы в предыдущем параграфе ($\omega = 52,33 \text{ с}^{-1}$).

Расчитанные при $\theta = 8^\circ$ профили скорости по толщине слоя показаны на рис. 5. Цифрой 1 отмечен график, полученный по теории

однослойного течения ($h_1 = h_2 = h = 0,01095$ м; $\mu_1 = 0,055$ Па·с). Цифрой 2 обозначен профиль скорости, к которому приводит теория двухслойного течения ($h_1 = 0,005475$ м; $h_2 = h = 0,01095$ м; $\mu_1 = 0,026$ Па·с; $\mu_2 = 0,096$ Па·с). График с цифрой 3 получен для трех подслоев с помощью решений (14), при $h_1 = 0,00365$ м; $h_2 = 0,0073$ м; $h = 0,1095$ м; $\mu_1 = 0,017$ Па·с; $\mu_2 = 0,055$ Па·с; $\mu_3 = 0,115$ Па·с.

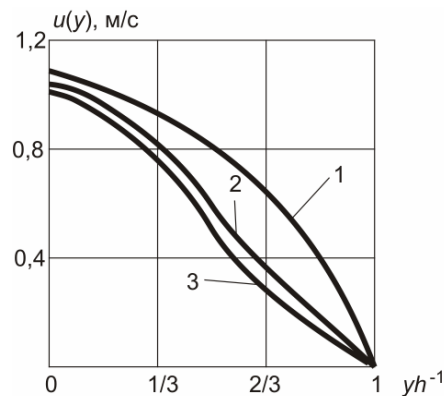


Рис. 5. Расчетные профили скорости в слое пшеницы при $\theta = 8^\circ$, $\omega = 52,33$ с $^{-1}$.

В таблице 3 указаны интегральные характеристики потока зерновой смеси пшеницы.

Таблица 3 – Значения: u_{cp} , \bar{Q} и q при $\theta = 8^\circ$; $\omega = 52,33$ с $^{-1}$

Модель движения смеси	u_{cp} , м/с	$10^4 \bar{Q}$, м 2 /с	q , кг/(дм 2 ·час)
однослойная	0,74	81,34	277,99
двухслойная	0,57	62,76	214,50
трехслойная	0,53	58,29	199,23

Кинематические характеристики в четвертой строке имеют меньшие значения, чем во второй и третьей.

Выводы.

1. Рассмотренная модель дискретного неоднородного послойного движения позволяет учитывать переменность вязкости смеси по толщине зернового слоя без построения решения дифференциального уравнения гидродинамики с переменными коэффициентами.

2. Вычисленные кинематические характеристики потока смеси по теории трехслойного течения оказываются меньшими, чем рассчитанные по теориям однослойного и двухслойного течений.

Литература

1. *Тищенко Л.Н.* Интенсификация сепарирования зерна / *Тищенко Л.Н.* – Харьков: Основа, 2004. – 224 с.
2. *Гортинский В.В., Демский А.Б., Борискин М.А.* Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях / *В.В. Гортинский., А.Б. Демский, М.А. Борискин* .– М.: Колос, изд. второе, 1980. – 304 с.
3. *Тищенко Л.Н., Миняйло А.В., Пивень М.В., Харченко С.А.* Исследование послонного движения зерновых смесей на плоских вибрационных решетках // *Вісник ХНТУСГ.* / *Л.Н. Тищенко, А.В. Миняйло, М.В. Пивень, С.А. Харченко.* Вип. 59. – Харків: ХНТУСГ, 2007. – С. 69-76.
4. *Тищенко Л.Н., Ольшанский В.П.* Решения упрощенных уравнений гидродинамики при моделировании движения зерновой смеси по наклонному плоскому решету // *Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв.* / *Л.Н.Тищенко, В.П. Ольшанский.* *Вісник ХНТУСГ.* – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Вип. 74. – С. 306-312.
5. *Тищенко Л.Н., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Зайцев О.Б.* Модель однослойного движения зерновой смеси по наклонному рифленому решету // *Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв.* *Вісник ХНТУСГ* / *Л.Н.Тищенко, С.И.Кучеренко, В.П.Ольшанский, О.Б.Зайцев* . – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Вип. 74. – С. 28-39.
6. *Лойцянский Л.Г.* Механика жидкости и газа./ *Л.Г. Лойцянский* –М.: Наука, 1973.– 847с.

ДО РОЗРАХУНКУ ПОСЛОЙНОГО РУХУ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ НА ПЛОСКИХ ВИБРУЮЧИХ РЕШЕТАХ

Кучеренко С.І., Ольшанский В.П., Дідур В.А.

Анотація – в роботі розглянута теоретична модель пошарового руху сипучої зернової суміші, як в'язкої рідини, по нахиленому решету, яке здійснює повздовжні гармонічні коливання у своїй площині. Виведені формули для розрахунку профілю швидкості потоку, продуктивності решета, питомого його завантаження і т.ін. Проведені розрахунки та виконан їх аналіз.

TO CALCULON OF LAYER-BY-LAYER MOTION OF GRAIN MIXES ON FLAT VIBRATING SIEVES

S. Kucherenko, V. Olshansky, V. Didur

Summary

In the article a theoretical model of layer-by-layer motion of a granular grain mix is considered, as viscous liquid, on the inclined flat sieves, which makes longitudinal harmonic of fluctuation in the plane. The formulas for account of a structure of velocity of a flow, productivity sieve, specific loading and etc are deduced. The accounts are carried out and their analysis is executed.