

$$\left.
\begin{aligned}
x &= Xe^{-\alpha t}; \\
y &= \frac{\beta_1 X}{\beta_2 - \alpha} e^{-\alpha t} + \left(Y - \frac{\beta_1 X}{\beta_2 - \alpha} \right) e^{-\beta_2 t}; \\
z &= \frac{\delta_1 X (\beta_2 - \alpha) + \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \alpha)} e^{-\alpha t} + \frac{\delta_2 Y (\beta_2 - \alpha) + \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \beta_2)} e^{-\beta_2 t} + \\
&+ \left(Z - \frac{\delta_1 X (\beta_2 - \alpha) + \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \alpha)} - \frac{\delta_2 Y (\beta_2 - \alpha) + \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \beta_2)} \right) e^{-\delta_3 t}; \\
\Sigma_1 &= \frac{\gamma \beta_1 X}{\alpha (\beta_2 - \alpha)} (1 - e^{-\alpha t}) + \frac{\gamma Y (\beta_2 - \alpha) - \gamma \beta_1 X}{\beta_2 (\beta_2 - \alpha)} (1 - e^{-\beta_2 t}); \\
\Sigma_2 &= \frac{\lambda X (\delta_1 \beta_2 - \delta_1 \alpha + \delta_2 \beta_1)}{\alpha (\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \alpha)} (1 - e^{-\alpha t}) + \frac{\lambda \delta_2 (Y \beta_2 - Y \alpha - \beta_1 X)}{\beta_2 (\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \beta_2)} (1 - e^{-\beta_2 t}) + \\
&+ \frac{\lambda}{\delta_3} \left[Z - \frac{\delta_1 X (\beta_2 - \alpha) + \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \alpha)} - \frac{\delta_2 Y (\beta_2 - \alpha) - \delta_2 \beta_1 X}{(\beta_2 - \alpha)(\delta_3 - \beta_2)} \right] (1 - e^{-\delta_3 t}).
\end{aligned}
\right\}$$

(2)

Выражения системы (2) определяют структуру льновороха, то есть содержание в нем отдельных компонент (x, y, z), количество коробочек (Σ_1) и отсепарированных семян льна (Σ_2) через промежуток времени t после поступления вороха в роторный сепаратор. Коэффициенты пропорциональности $\alpha, \beta_1, \beta_2, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \gamma, \eta$ выражают скорость изменения каждой из компонент, то есть являются частными коэффициентами сепарации (полноты выделения).

УДК 631.33

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЫСЕВАЮЩЕГО АПАРАТА ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК ДЛЯ ПОСЕВА КРУПНЫХ И МЕЛКОСЕМЯННЫХ КУЛЬТУР

*М.С. Анисимов, 4 курс, инженерный факультет
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.В. Стрельцов
Ульяновская ГСХА*

Классификация сеялок по типу высевающих аппаратов представлена на рисунке 1.

Основной задачей разработки высевающих аппаратов принято считать обеспечение максимальной равномерности высева семян для различных норм высева. Для решения этой задачи используются аппараты, в основном двух типов: механические и пневматические.

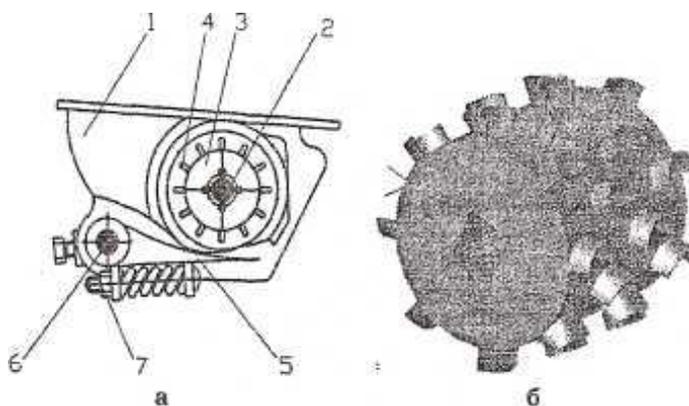


Рисунок 1 – Классификация сеялок по типу высевальных аппаратов

К принципиальным недостаткам пневматических аппаратов следует отнести сложность их конструктивного исполнения при простой технологической схеме.

В настоящее время преобладающую роль играют механические высевальные аппараты, однако работы над совершенствованием их конструкции продолжаются. Наиболее универсальным по видам высеваемых культур является катушечно-желобчатый высевальный аппарат. Однако использование данного высевального аппарата при посеве зернобобовых и мелкосемянных культур не обеспечивает агротехнических требований по равномерности распределения семян по длине высеваемого рядка.

Для улучшения равномерности распределения семян в почве предлагается использовать катушечно-штифтовый высевальный аппарат. Особенность данного аппарата заключается в том, что штифты на катушке расположены в несколько рядов при этом штифты каждого ряда смешены (рисунок 2).



*а – схема высевающего аппарата; б – вид штифтовая катушки
 1 – семенная коробка; 2 – вал высевающего аппарата; 3 – штиф-
 товая катушка; 4 – штифт; 5 – доньшко; б – вал группового опорож-
 нения высевающих аппаратов; 7 – регулировочный болт*

Рисунок 2 – Катушечно-штифтовой высевающий аппарат

Катушка высевающего аппарата снабжена вогнутыми в сторону вращения штифтами. В результате работы данного высевающего аппарата обеспечивается вынос семян постоянным потоком, что обеспечивает их равномерное распределение по длине высеваемого рядка. Норма высева зависит от частоты вращения катушки и устанавливается изменением передаточного отношения в редукторе привода вала высевающего аппарата.

Обоснование основных технологических параметров катушечно-штифтового высевающего аппарата проводится с учетом следующих условий: ширина междурядий посева; принятой агротехникой посева; нормой высева семян; технологические свойства семенного материала.

При расчете катушки со штифтами, вогнутыми в сторону вращения, необходимо и достаточно, чтобы отношение между их высотой и средним поперечным размером семян удовлетворяло условию:

$$\frac{h}{\sqrt{b \cdot c}} \leq 2,5 \quad (1)$$

где h – высота штифта, мм;

b, c – соответственно толщина и ширина зерна, мм.

Соответственно максимальная высота штифта вычисляется по формуле:

$$h_{\max} = 2,5 \cdot \sqrt{b \cdot c} \quad (2)$$

Минимальная высота штифта определится по зависимости:

$$h_{\min} = \sqrt{b \cdot c} \quad (3)$$

расстояние между штифтами в ряду определяется по формуле:

$$l = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{z} \quad (4)$$

где r – радиус катушки, мм.

Следовательно, диаметр катушки определяется зависимостью:

$$d_k = \frac{l \cdot z}{\pi} \quad (5)$$

Число оборотов катушки:

$$n_{кат} = \frac{Q \cdot v_m \cdot B_m}{q} \quad (6)$$

где Q – норма высева, кг/м²;

v_m – скорость движения сеялки, м/с;

B_m – ширина междурядья, м;

q – полный высев семян за один оборот катушки, кг.

По результатам расчетов изготовлены катушечно-штифтовые высевающие аппараты с 12, 18 и 24 штифтами. Определены формы штифтов, их высота и число на катушке, а также подача семян, число семян на погонном метре, интервал между ними при различных режимах работы.

Установлено, что с увеличением числа штифтов на катушке снижается пульсация зернового потока, и возрастает число высеваемых семян на погонном метре.

УДК 631.33

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СИТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

*Д.Р. Камалдинов , 4 курс, инженерный факультет
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.В. Стрельцов
Ульяновская ГСХА*

Любая зерновая смесь неоднородна кроме полноценных зерен основной культуры, в ней всегда содержатся разнообразные примеси, попавшие при уборке, обмолоте, транспортировании и хранении. Примеси в зерновой массе снижают продовольственную ценность зерна. Основным процессом очистки зерна является ситовое сепарирование. По конструкции ситовые сепараторы классифицируются по параметрам представленным на рисунке 1.

Примером сепараторов с плоскими ситами является машинами ЗСМ-5, ЗСМ -10 и ЗСМ-20 и т.д. По конструкции эти сепараторы во многом сходны между собой. Они состоят из следующих агрегатов: станина сварной конструкции; верхний и нижний ситовые кузова; осадочные камеры; вентилятора; пневмосепарирующих каналов с магнитной защитой. Существенным недостатком сепараторов с плоскими решетками являются наличие значительных сил инерции. В результате действия, которых, снижаются надежность установок. Уравновешивание сепараторов представляют большие трудности, и на практике ограничиваются лишь частичным уравни-