

который обеспечивает качественный высеv семян с необходимой нормой высева. Поэтому был сделан анализ влияния его основных конструктивных элементов на подачу семян, равномерность и неустойчивость высева.

На спирально-винтовом высевающем аппарате с различными конструктивными параметрами проведены экспериментальные исследования процесса высева таких мелкосеменных культур как просо, люцерны и козлятника восточного насыпной плотностью соответственно $\rho = 858 \text{ кг/м}^3$, $\rho = 826 \text{ кг/м}^3$ и $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$. При этом минимальное значение шага спирали $s = 6 \text{ мм}$ обеспечивало получение единичного слоя семян между витками спирали рабочего органа.

Выбор пределов частоты вращения спирально-винтового рабочего органа определялся нормой высева и экспериментальными исследованиями. Отмечено, что снижение или увеличение частоты вращения спирали от значений $n = 15 \dots 35 \text{ мин}^{-1}$ нарушает ход технологического процесса.

В ходе проведения экспериментов получены результаты по изучению влияния диаметра спирального винта на подачу семян проса, представлены уравнением регрессии:

$$Q = 0,34 - 2,6 \cdot 10^{-3} n - 3,99 \cdot 10^{-5} n^2 - 0,029 d + 6,038 \cdot 10^{-4} d^2 + 3,389 \cdot 10^{-4} dn$$

где Q – подача, г/с; n – частота вращения рабочего органа, мин^{-1} ; d – наружный диаметр спирального винта, мм.

Результаты экспериментальных исследований по определению влияния шага спирали на подачу семян проса при различных частотах вращения спирального винта представлены (диаметр наружного кожуха $d_n = 28 \text{ мм}$, диаметр внутреннего кожуха $d_b = 20 \text{ мм}$, диаметр проволоки спирали $d_n = 3 \text{ мм}$) уравнением регрессии:

$$Q = 0,094 - 4,3 \cdot 10^{-3} n + 1,9 \cdot 10^{-4} n^2 - 5,06 \cdot 10^{-3} s + 4,8 \cdot 10^{-4} s^2 + 2,5 \cdot 10^{-4} sn$$

где s – шаг винтовой линии спирали рабочего органа, мм.

В процессе исследований отмечено некоторое уменьшение подачи при увеличении частоты вращения более $n > 35 \text{ мин}^{-1}$, что объясняется тем, что снижается способность захвата семян в межвитковое пространство, что приводит к снижению устойчивости семенного потока.

Неустойчивость высева семян в зависимости от шага и частоты вращения спирали изменяется в диапазоне 1% ... 6%. Выявлено, что более равномерный высеv достигается при меньших размерах шага и меньшей частоте вра-

щения спирали. Отмечено, что минимальное значения неустойчивости наблюдается при параметрах $s = 6,8 \text{ мм}$, $n = 14 \text{ мин}^{-1}$.

Список литературы

1. Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Назарова Н.Н., Злобин В.А. Давление спирального винта на частицу материала / Современные наукоемкие технологии. – 2010. – Т. 9. – С. 175-176.

ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ СПИРАЛЬНОГО ВИНТА С ПЕРЕМЕННЫМ ШАГОМ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

Исаев Ю.М., Семашкин Н.М.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина», Ульяновск, e-mail: isurmi@yandex.ru

Использование устройств с рабочим органом в виде спирального винта с переменным шагом для посева семян позволяет увеличивать или уменьшать скорость частицы материала по длине рабочего органа без изменения частоты вращения спирального винта.

В исследованиях использовалось спирально-винтовое устройство с характеристиками: $f_1 = 0,5$ – коэффициент трения частицы о поверхность спирального винта; $f_2 = 0,3$ – коэффициент трения частицы о внутреннюю поверхность кожуха; $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$ – угловая скорость семян; $\delta = 5^\circ$ – угол наклона устройства к горизонту; $d = 0,003 \text{ м}$ – диаметр проволоки спирали; $r_1 = 0,004 \text{ м}$ – радиус частицы; $r_0 = 0,045 \text{ м}$ – внутренний радиус цилиндрического кожуха; $r_2 = 0,02 \text{ м}$ – радиус спирального винта; $s = 0,006 \dots 0,012 \text{ м}$ – переменный шаг винтовой линии спирального винта.

При углах наклона к горизонту δ меньше 15° и скоростях вращения, определяемых значениями критерия $k = \omega^2 r / g \approx 1$, преобладают затухающие колебания частицы около образующей кожуха, которые характеризуются фазовой траекторией. С увеличением шага винта с течением времени скорость перемещения частицы увеличивается. Изменения коэффициента ε (отношению осевой скорости перемещения частицы к осевой скорости спирального винта) наблюдаются в начальный момент времени и довольно быстро стабилизируются. Изменения коэффициента ε происходит в начальный момент времени перемещения семян рабочим органом в виде спирального винта и довольно быстро стабилизируются.

Список литературы

1. Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Злобин В.А., Назарова Н.Н. Элементы теории спирально-винтового устройства с переменным шагом / Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 117-121.