

Физико-математические науки

**УРАВНЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЯН В РЯДКЕ**

Исаев Ю.М., Семашкин Н.М.,
Стрельцова А.С., Кривова А.И.

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

Влияние наиболее значимых факторов на процесс формирования потока семян при высева семян позволило получить математическую модель влияния характеристик спирально-винтового рабочего органа в высевающем аппарате на равномерность распределения семян в рядке. Полученная модель представлена уравнением регрессии:

$$V = 35,4 - 0,91n + 0,02n^2 - 0,98s + 0,029s^2 + 0,026sn, \quad (1)$$

где V – коэффициент вариации; %, n – частота вращения спирального винта, мин⁻¹; s – шаг спирали, м.

Исследуя характер распределения семян в рядке выявлено, что при увеличении шага спирали увеличивается неравномерность распределения семян в рядке, что неблагоприятно сказывается на технологическом процессе высева.

В результате анализа оптимальных значений параметров частоты вращения и шага спирали, при частоте вращения $n = 15,1$ мин⁻¹ и шаге спирали $s = 10,3$ мм достигается наименьшая неравномерность распределения семян в рядке которая составила $V = 23,46$ %.

Уравнение для пространства между кожухами в кодированных значениях факторов имеет вид:

$$V = 27,4 + 5,48x_1 + 2,16x_1^2 + 4,7x_2 + 2,32x_2^2 + 2,3x_1x_2, \quad (2)$$

где x_1 – кодированное значение частоты вращения рабочего органа n ; x_2 – кодированное значение шага спирали.

Анализ уравнений (2) показывает, что линейные факторы оказывают равносильное влияние на критерий оптимизации, причем при увеличении их значений критерий оптимизации увеличивается. Среди нелинейных факторов в равной мере имеет влияние, как и квадрат шага спирали, так и квадрат частоты вращения спирали, причем их влияние на критерий оптимизации в два раза меньше, чем линейных.

Список литературы

1. Воронина М.В., Исаев Ю.М., Семашкин Н.М. Параметры спирально-винтового транспортера для сыпучих материалов // *Фундаментальные исследования*. – 2007. – № 12-2. – С. 262-263.
2. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Семашкин Н.М., Шигапов И.И. Начальные скорости движения частицы материала при перемещении спиральным винтом // *Аграрная наука*. – 2014. – № 10. – С. 28-30.

**ДВИЖЕНИЕ СЕМЯН
В ВЫСЕВАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ**

Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Кривова А.И.,
Стрельцова А.С.

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

При разработке высевающего аппарата со спирально-винтовым рабочим органом и во время проведения экспериментальных исследований выявлено, что процесс высева семян из выходного окна зависит от угла наклона спирального винта к горизонту. Исходя из конструктивных особенностей высевающего устройства, можно предположить, что величина угла наклона оказывает влияние также на устойчивость процесса движения семян через выходное окно. В результате проведенных экспериментальных исследований по оценке влияния угла наклона спирально-винтового устройства на подачу семян и на устойчивость высева получено уравнение регрессии следующего вида:

$$Q = 0,064 + 4,93 \cdot 10^{-3} n - 2 \cdot 10^{-6} n^2 - 8,7 \cdot 10^{-4} \alpha - 2,9 \cdot 10^{-5} \alpha^2 + 4,7 \cdot 10^{-5} \alpha n,$$

где n – частота вращения, мин⁻¹; α – угол наклона спирального винта, град.

При исследовании характеристик перемещения семян выяснено, что подача возрастает с уменьшением угла наклона спирального винта к горизонтали и увеличением частоты вращения 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 $n = 15 \dots 35$ мин⁻¹ нарушает ход технологического процесса.

Из анализа графической зависимости следует, что максимальное значение подачи семян спирально-винтовым высевающим устройством достигается при угле наклона спирального винта к горизонту менее 15°. При угле наклона α выше 45° технологический процесс высева нарушается вследствие возрастающей неустойчивости подачи семян, движущихся непосредственно по рабочей поверхности спирального винта.

Список литературы

1. Воронина М.В., Исаев Ю.М., Семашкин Н.М. Параметры спирально-винтового транспортера для сыпучих материалов // *Фундаментальные исследования*. – 2007. – № 12-2. – С. 262-263.
2. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Семашкин Н.М., Шигапов И.И. Начальные скорости движения частицы материала при перемещении спиральным винтом // *Аграрная наука*. – 2014. – № 10. – С. 28-30.