

УДК 631.331.022

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ДЛЯ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР СО СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ SEEDING UNIT FOR THE SOWING OF SMALL-SEEDS CULTURES WITH SPIRAL-SCREWED WORKING BODY

Н.Н. Назарова, Ю.М. Исаев
N.N. Nazarova, J.M. Isaev

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
Ulyanovsk State Academy of Agriculture

For sowing improvement of quality the spiral-screwed seeding unit is offered.

The substantiation and the description of the constructive-technological scheme of the seeding unit are presented. On experimental installation laboratory experiences are spent and results of research are presented.

Для нормального прорастания семян любых культур необходимы достаточная температура, наличие влаги и кислорода. Одним из основных агротехнических требований для нормального питания растений является правильное размещение семян в почвенном слое. Так, равномерность распределения семян в рядке зависит от равномерной подачи высевающего аппарата и, следовательно, от его конструктивного оформления.

Существующие высевающие аппараты не могут обеспечить необходимую равномерность подачи семян таких мелких культур, как просо, гречиха и др., что, безусловно, отражается на их урожайности. Если учесть их огромное народно-хозяйственное значение, то станет очевидным значение поисков пути создания высевающего аппарата, наиболее полно отвечающего агротехническим требованиям.

Для повышения качества посева мелкосеменных культур проведено теоретическое описание процесса транспортировки семян спирально-винтовым рабочим органом от семенного ящика до семяпровода. Полученные теоретические зависимости некоторых режимно-конструкционных параметров были использованы при проектировании и изготовлении высевающего аппарата со спирально-винтовым рабочим органом [1].

Экспериментальная установка (рис. 1) состоит из электродвигателя 1 ($N = 60\text{Вт}$, $n = 1340\text{ мин}^{-1}$), клиноременной передачи 2 (шків ведущий $d_1 = 60\text{ мм}$, шків ведомый $d_2 = 118\text{ мм}$, $i = 118 / 60 = 2$), редуктора 3 ($i = 37$), семенного бункера, обоймы 5, внутри которой имеется спиральный винт 7 с неподвижно установленной трубкой 6, дополнительно растягивающей слой семян.

Высевающий аппарат работает следующим образом. Перед началом испытания в зависимости от размера семян подбирают и устанавливают спиральный винт 7. Семена из бункера 4 самотёком заполняют пространство обоймы 5. При вращении спирального винта 7 её витки захватывают семена и выносят к семяпроводу.

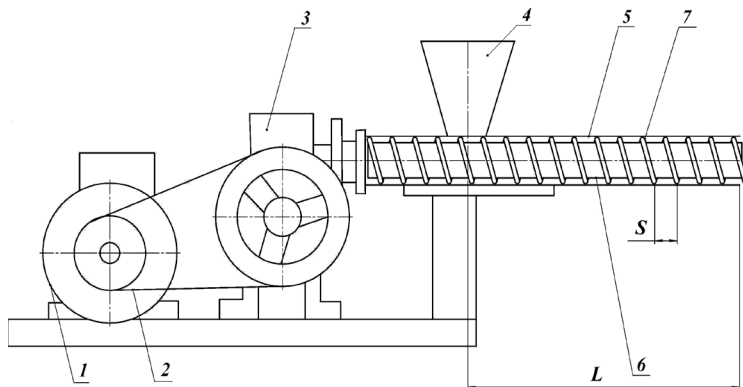


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

В основу процесса высева семян спирально-винтовым рабочим органом положено уравнение движения семян вдоль витка:

$$m \frac{dx^2}{dx^2} = F_1 - F_2 + G \cos \alpha, \quad (1)$$

где F_1 – сила трения семян вдоль витка спирали; F_2 – сила трения семян об обойму; m – масса семян; α – угол наклона винтовой линии; G – сила тяжести семян.

После интегрирования, с учетом начальных условий и математических преобразований получим:

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{f r t^2} \left[v_0 t + \frac{g t^2}{2} \cos \alpha (1 + f \operatorname{tg} \alpha) - l \right]} \quad (2)$$

где ω – средняя угловая скорость семян при его продвижении вдоль винтовой линии; l – длина развернутой винтовой линии.

Выражение (2) позволяет найти значение средней угловой скорости семян при его движении вдоль винтовой линии. Эта скорость зависит от углов трения и наклона. Угловая скорость семян при его относительном движении ω в выражении (2) несколько отличается от угловой скорости самой винтовой линии. Данная формула может быть применима при проектировании высевающих аппаратов.

Теоретическая производительность спирально-винтовых транспортирующих устройств, кг/мин:

$$W = F_k \cdot K_F \cdot \mathcal{G}_{z.c.} \cdot \rho \cdot 60, \quad (3)$$

где F_k – площадь пространства между трубами, по которому происходит перемещение материала, м²; K_F – коэффициент наполнения; $\mathcal{G}_{z.c.}$ – осевая скорость движения семенного материала, м/с; ρ – насыпная плотность проса, кг/м³.

На экспериментальной установке проведены лабораторные исследования движения семенного материала (проса) по спирально-винтовой поверхности. Полученные результаты при данных параметрах рабочего органа подтверждают механизм изменения скорости семян в условиях вращения спирально-винтового рабочего органа представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Данные экспериментов

№	L, мм	t, с	t _з , с	m, г	S, м	v _{з.с} , м/с	v _{з.п.} , м/с	K _v	W, г/с	G _{эксп} , г
I	400	60	65	30	0,0024	0,0045	0,0072	0,88	0,50	84
II	400	61		33	0,0024	0,0045	0,0072		0,54	
III	400	62		34	0,0024	0,0045	0,0072		0,55	
Ср.	400	61	65	32	0,0024	0,0045	0,0072	0,88	0,53	84

Экспериментальная установка имела следующие конструктивно-режимные параметры:

- частота вращения $n = 18 \text{ мин}^{-1}$;
- внутренний диаметр наружной трубы $d_n = 28 \text{ мм}$;
- наружный диаметр внутренней трубы $d_b = 20 \text{ мм}$;
- шаг спирального винта $S = 24 \text{ мм}$;
- диаметр проволоки $d_n = 3 \text{ мм}$.

Практическая значимость заключается в разработке универсальной конструкции высевающего аппарата, которая позволяет произвести посев сельскохозяйственных культур, в т.ч. мелкосеменных, а также снизить степень повреждения семян, их потери, сократить время на остановки по технологическим причинам и повысить часовую производительность.

Литература:

1. Аграрная наука — сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / V Международная научно-практическая конференция (17-18 марта 2010 г.). Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. Кн. 2. 643 с.
2. Высевающий аппарат. Патент № 91797. – Оpubл. 10.03.2010, бюл. 7.

УДК 621.923

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ГЛУБИННОГО ШЛИФОВАНИЯ FEATURES OF CHANGING INDEXES OF RELIABILITY ON THE DIFFERENT STAGES OF THE DEEP GRINDING

С.В. Носенко
S.V. Nosenko

Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского технического университета
The Volgzhsky Politechnical Institute - the branch of the
Volgograd State Technological University

The purpose of work is in research of conformity to law of change of force and indexes of reliability of process on the different stages of the flat deep polishing. Conformities to law of change of force constituents of the deep polishing are investigated.