

Влияние степени скручивания семенной ленты на точность раскладки семян

М.М. Константинов, д.т.н., профессор, **В.А. Любич**, к.т.н.,
М.Р. Курамшин, ст. преподаватель, Оренбургский ГАУ

Одним из вариантов повышения урожайности овощных культур может служить способ посева семян с использованием растворимого носителя (органической или минеральной водорастворимой плёнки — семенной ленты). Семенная лента позволяет наиболее равномерно распределять семена как по площади, так и по глубине заделки, при этом за глубину заделки семян и ширину междурядий отвечает сеялка для высева семенных лент, а за распределение семян в рядке — устройство для изготовления семенных лент.

Важным этапом при формировании семенной ленты является высев семян в ленту дозатором семян (высевающим аппаратом с гнездообразующим устройством) [1]. Однако отсутствие научного обоснования параметров дозатора, которые обеспечивали бы качественное формирование семенной ленты, сдерживает внедрение посева в производство. Поэтому были проведены исследования экспериментального дозатора семян установки для формирования семенной ленты и определены его конструктивные и режимные параметры [2].

Для проверки влияния технических и режимных параметров дозатора семян на производительность установки для производства семенных лент были проведены испытания в лабораториях кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» Оренбургского ГАУ.

Как показали проведённые опыты, конструкция дозатора семян установки для производства семенных лент (рис. 1) работоспособна — надёжный захват и вынос единичных семян с последующим формированием гнезда с заданным количеством семян и дальнейшей раскладкой их на ленте. Распределение семян на ленте удовлетворяет заданному. Однако вследствие скручивания лента уменьшает свою длину, что приводит к изменению расстояния между гнездами семян при изготовлении семенных лент (рис. 2).

Для определения усадки ленты при скручивании в зависимости от степени скручивания и силы натяжения ленты был проведён эксперимент (рис. 3).

С целью корректировки расстояния между гнездами семян необходимо установить зависимость усадки ленты (ΔL , мм) от заданного расстояния между семенами (L_3 , мм), силы натяжения ленты (G , кг) и степени скручивания ленты (n_c).

Полученные в результате эксперимента зависимости представлены на рисунке 4, на котором видно, что необходимая и достаточная степень скручивания ленты, обеспечивающая надёжную фиксацию размещённых на ленте гнезд семян,

равна 25 об/м. Для данной степени скручивания ленты из того же графика определены усадки ленты в зависимости от силы её натяжения.

Зная усадку ленты для данной степени скручивания, можно при различных силах её натяжения определить смещение гнезд семян, происходящее в результате скручивания ленты в зависимости от

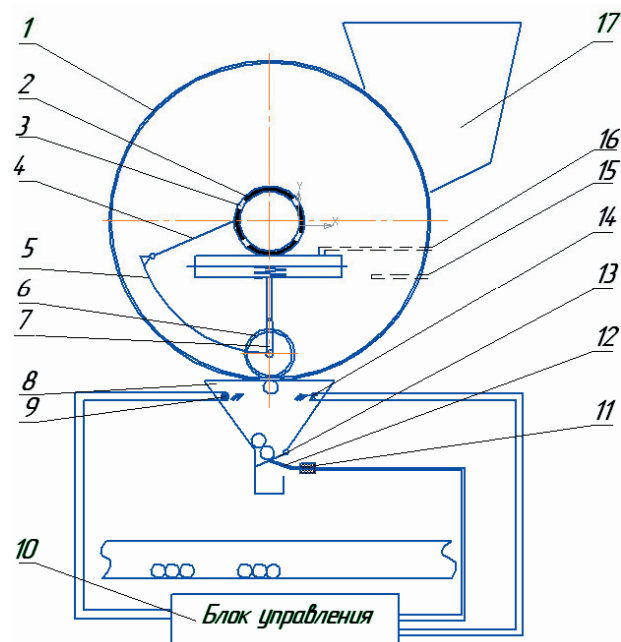


Рис. 1 – Дозатор семян, представляющий собой пневматический высевающий аппарат с гнездообразующим устройством (патент № 2283568) [3]: 1 – тонкостенный полый барабан; 2 – полая ось вращения; 3 – отверстия; 4 – кронштейн; 5 – поворотная рамка; 6 – экранирующий ролик; 7 – поперечина; 8 – гнездообразующее устройство; 9 – источник света; 10 – блок управления; 11 – электромагнит; 12 – поводок; 13 – заслонка; 14 – фотодиод; 15, 16 – воздухопроводы; 17 – бункер

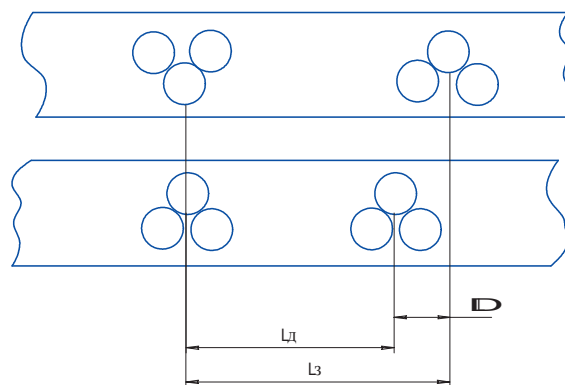


Рис. 2 – Изменение расстояния между гнездами семян при изготовлении семенных лент:

ΔL – усадка ленты, мм; L_3 – заданное расстояние между гнездами, мм; L_d – действительное расстояние между гнездами после закручивания их в ленту, мм

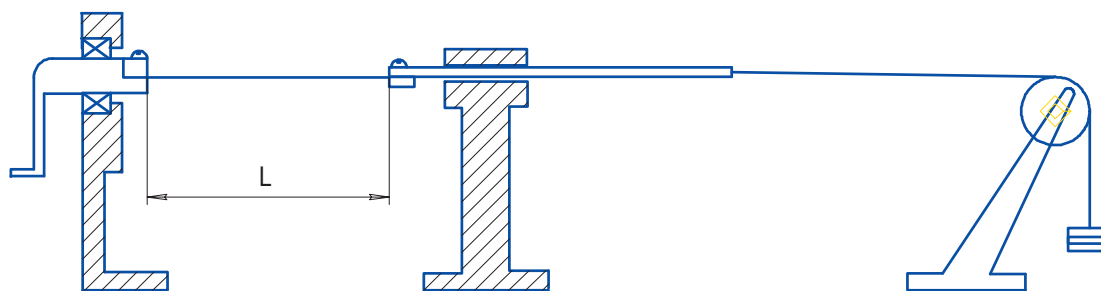


Рис. 3 – Определение усадки ленты при её скручивании в зависимости от степени скручивания и силы натяжения:

L – длина ленты равна 500 мм

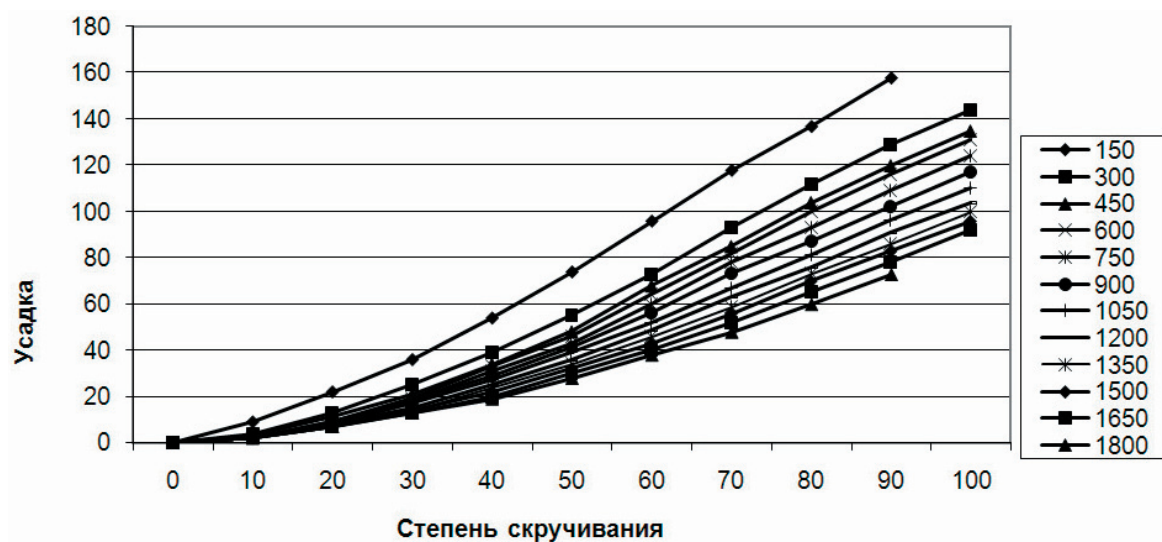


Рис. 4 – Зависимость усадки ленты от степени её скручивания при различных силах натяжения

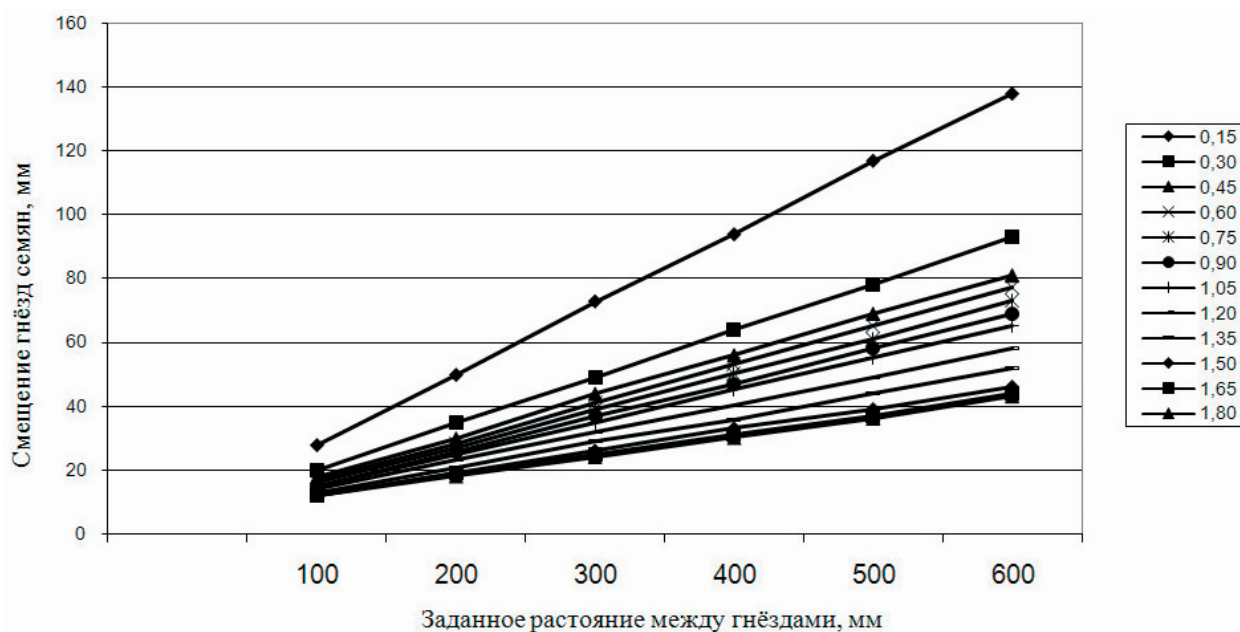


Рис. 5 – Зависимость смещения гнезд семян от заданного расположения на ленте при различных силах её натяжения

заданного расстояния их расположения на ленте (рис. 5).

Смещение семян вследствие скручивания ленты в зависимости от заданного расстояния между гнездами семян можно вычислить по формуле

$$\Delta L = \frac{\Delta L_{25} \cdot L_3}{L_{\text{л}}},$$

где ΔL — смещение гнезд семян в ленте вследствие скручивания, мм;

ΔL_{25} — усадка ленты при степени скручивания 25 об/м при данной силе натяжения ленты, мм;

L_3 — заданное расстояние между гнездами в ленте (10–700 мм);

$L_{\text{л}}$ — длина испытуемой ленты (1000 мм).

Полученный график (рис. 4) показывает, что чем больше заданное расстояние между гнездами в ленте (L_3), тем больше смещение гнезд семян (ΔL) (при $n_c = 25$ об/м). С увеличением силы натяжения ленты при прочих равных условиях величина смещения гнезд семян (или усадка ленты в процессе скручивания) уменьшается.

Таким образом, знание величины усадки ленты в процессе скручивания в зависимости от степени скручивания и от силы натяжения ленты, а также

величины смещения гнезд семян в зависимости от заданного расположения их на ленте позволяет нам настроить дозирующее устройство для изготовления семенных лент с учётом этих факторов. Это также позволит распределить гнезда семян на ленте с соблюдением агротехнических требований.

Полученные зависимости способствуют оптимизации параметров дозирующей системы установки для производства семенных лент и осуществлению желаемого гнездового размещения семян в ленте с заданным расстоянием между гнездами и количеством семян в гнезде.

Литература

1. Константинов М.М., Любич В.А., Курамшин М.Р. Конструкция дозатора семян с гнездообразующим устройством // Тезисы докладов региональной науч.-практич. конф. молодых учёных и специалистов (ч. 3). Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2004. С. 34–36.
2. Константинов М.М., Любич В.А., Фёдоров А.Н. и др. Определение конструктивных и режимных параметров дозатора семян с гнездообразующим устройством // Совершенствование инженерно-технического обеспечения технологических процессов в АПК: сб. докладов междунар. науч.-технич. конф. Оренбург: Издательство «Вестник Оренбургэнерго», 2005. С. 36–39.
3. Патент №2283568 RU МПК А 01 С 7/04. Пневматический высевочный аппарат с гнездообразующим устройством. М.М. Константинов, В.А. Любич, А.Н. Фёдоров, М.Р. Курамшин. Оренбургский государственный аграрный университет. Заяв. 27.12.2004. Оpubл. 20.09.2006. Бюл. № 26.