

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НОВОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ЛЕСНОЙ СЕЯЛКИ**

**Пошарников Ф.В., Попов В.С.**

*ФГБОУ ВПО Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж  
Воронеж, Россия (394087 г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8) [tolp@vglta.vrn.ru](mailto:tolp@vglta.vrn.ru)*

В данной статье приводится описание конструкции и принцип работы разработанного универсального высевающего аппарата, который предназначен для высева крупных сыпучих лесных семян и несыпучих семян (с крылатками). По установленной методике были проведены лабораторные исследования при высева семян дуба (желудей) и было установлено, как влияет на равномерность распределения семян по дну бороздки норма высева, длина рабочей части катушки и скорость движения сеялки. На основе полученных экспериментальных данных были проведены расчеты по определению коэффициента вариации для каждого возможного случая взаимодействия данных трех факторов между собой и составлены графические зависимости, на основе которых были сделаны выводы о выявлении оптимальных параметров, влияющих на равномерность распределения семян.

Ключевые слова: высевающий аппарат, равномерность, коэффициент вариации.

## **RESULTS OF THE NEW FOREST UNIT SOWN DEERE SEEDERS**

**Posharnikov F.V., Popov V.S.**

*FGBOU VPO Voronezh State Forestry Academy, Voronezh*

*Voronezh, Russia (394 087 Voronezh, Timiryazev str., 8) [tolp@vglta.vrn.ru](mailto:tolp@vglta.vrn.ru)*

This article describes the design and operation principle of the developed universal sowing machine, which is designed for large-scale planting of forest seeds and dry seeds nesyypuchih (with impeller). The prescribed procedure was carried out laboratory tests for sowing the seeds of oak (acorns) and was established as an influence on the uniformity of distribution of seeds on the bottom of the furrow seeding rate, the length of the working part of the coil and speed drills. On the basis of the experimental data were calculated by determining the coefficient of variation for each possible case of the interaction of these three factors together and made graphics based on which conclusions were drawn about the identification of optimal parameters that affect the uniformity of distribution of seeds.

Keywords: metering apparatus, uniformity, coefficient of variation.

Выход и качество посадочного материала лесных пород в значительной степени зависит от равномерности распределения семян в посевных бороздках. При равномерном распределении семян каждому вырастающему сеянцу обеспечивается одинаковая площадь питания, что позволяет выращивать стандартный посадочный материал, при этом достигается экономия дорогостоящих лесных семян и снижается выбраковка сеянцев [5].

Однако все ранее проведенные исследования по улучшению равномерности распределения семян касались стандартных катушечно-лопастных аппаратов, которые

выбрасывают семена узким потоком, ассиметрично относительно оси семяпровода, и поэтому возможности улучшения равномерности распределения семян здесь ограничено.

Более равномерному распределению семян в широких бороздах можно добиться, если длину рабочей части высевающего аппарата сделать равной ширине борозды. Нами был разработан такой высевающий аппарат, на который был получен патент на полезную модель №105116 [1].

Высевающий аппарат (рис. 1) содержит корпус 1 с загрузочным окном 2 и разгрузочным окном 3, вал 4, установленный в подшипниковых узлах, с жестко закрепленными на нем двумя высевающими катушками – лопастной 5 и штифтовой 6 одинакового диаметра, разделенными между собой перегородкой 7, а с торцов снабженные защитными пластинами 8 того же диаметра, предназначенные для предотвращения просыпания материала между высевающими катушками 5, 6 и корпусом 1.

Высевающий аппарат работает следующим образом.

Перед началом работы с помощью перемещения вала 4 устанавливают в корпусе 1 лопастную 5 или штифтовую 6 высевающую катушку, в зависимости от типа высеваемых семян. Вал 4, получающий вращение от приводного колеса сеялки, вращает обе катушки. При этом семена, поступающие из бункера, размещенного сверху высевающего аппарата, через загрузочное окно 2, захватываются лопастями (штифтами) катушки и подводятся к разгрузочному окну 3, из которого попадают в семяпровод (на рисунке не показан).

Данный высевающий аппарат был установлен на лабораторный стенд, на котором и проводились его испытания.

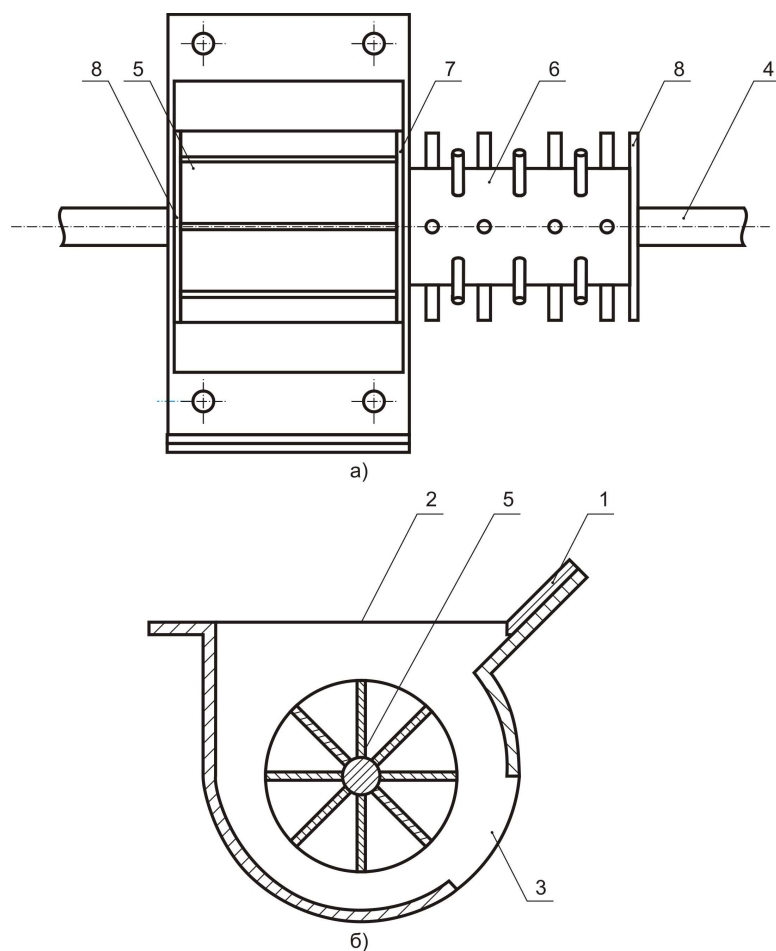


Рис. 1. Универсальный высевальной аппарат

а) вид сверху; б) вид сбоку; 1 – корпус; 2 – загрузочное окно; 3 – разгрузочное окно; 4 – вал; 5 – лопастная высевальная катушка; 6 – штифтовая высевальная катушка; 7 – перегородка; 8 – защитные пластины.

По установленной методике [4] были проведены лабораторные исследования при высеве семян дуба (желудей) и было установлено, как влияет на равномерность распределения семян норма посева, определяемая частотой вращения вала высевального аппарата, длина рабочей части катушки и скорость движения сеялки. Пределы варьирования указанных показателей следующие: норма посева – от 100 до 200г/пог. м; длина рабочей части катушки – от 6 до 10 см и скорость сеялки – от 1 до 2м/с. Влияние указанных факторов на равномерность распределения семян, выражаемая через коэффициент вариации, представлена в виде зависимости на графиках (рис. 2 – 5). Исследования проводились при верхнем и нижнем высеве семян.

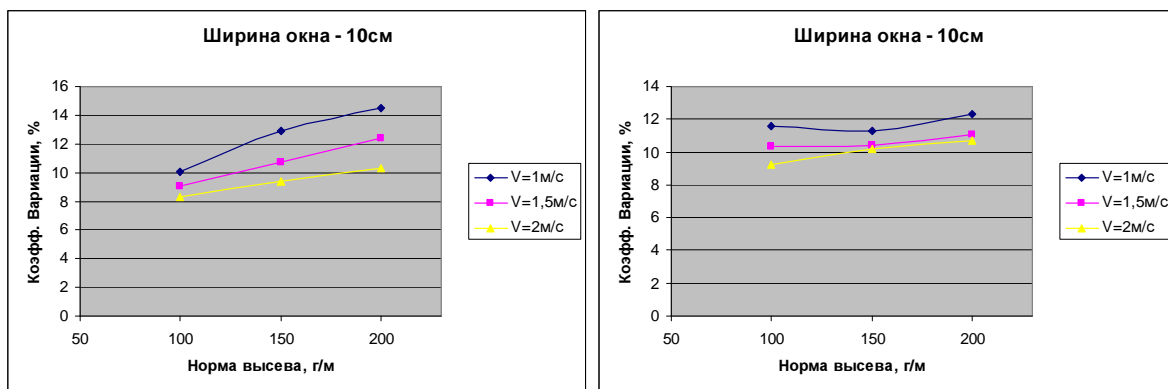
На основе полученных экспериментальных данных были проведены расчеты по определению коэффициента вариации для каждого возможного случая взаимодействия данных трех факторов между собой и составлены графические зависимости, учитывающие:

1) влияние скорости движения сеялки на равномерность распределения семян при различной норме высева; 2) влияние нормы высева на равномерность при различной ширине высевающего окна; 3) влияние скорости движения сеялки на равномерность высева при различной ширине высевающего окна [2,3].

При ширине высевающего окна 6 см, как при верхнем высеве, так и при нижнем, значения коэффициентов вариации оказались достаточно высокими (от 20 до 35 %), что свидетельствует о низкой равномерности распределения семян по дну бороздки, и при разных скоростях сеялки с увеличением нормы высева коэффициент вариации постепенно увеличивается.

При ширине высевающего окна 8 см ситуация наблюдается схожая, но коэффициент вариации колеблется уже в пределах 10 – 29 %, что говорит о лучшем распределении семян. Здесь также наблюдается увеличение коэффициента вариации с увеличением нормы высева, однако при верхнем высеве возрастание идет более резко, чем при нижнем. Также при нижнем высеве наименьший коэффициент вариации наблюдается при максимальной скорости (2м/с) для всех норм высева (10 – 12 %).

Если рассматривать зависимость при ширине окна 10 см, то мы увидим, что именно здесь коэффициент вариации составляет минимальные значения для всех данных параметров (рис. 2). Он колеблется в диапазоне 8 – 14 %. Это свидетельствует о наилучшем распределении семян по дну бороздки.



а)

б)

Рис. 2. Влияние скорости движения сеялки на равномерность при различной норме высева при ширине окна 10 см: а) нижний высев; б) верхний высев

Подытоживая все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что при увеличении ширины высевающего окна коэффициент вариации уменьшается: с 35 % при 6 см до 8 % при

10 см, а, следовательно, равномерность распределения семян по дну бороздки увеличивается. При этом скорость движения сеялки и норма высева семян оказывают наименьшее влияние на эту зависимость.

Влияние нормы высева на равномерность распределения семян при различной ширине высевающего окна определялась при трех фиксированных скоростях сеялки: 1, 1,5 и 2 м/с (рис. 3).

Для нижнего высева (рис. 3, а) при ширине окна 6 и 8 см коэффициент вариации колеблется в диапазоне 22 – 31 % при любой норме высева. Но при ширине окна равным 10 см этот показатель падает до 10 – 14 %.

Немного другая ситуация наблюдается при верхнем высеве (рис.3, б). Здесь высокий коэффициент вариации наблюдается только при ширине высевающего окна – 6 см (34 – 37 %), при 8 см этот показатель равен 15 – 27 %, а при 10 см - 11 %.

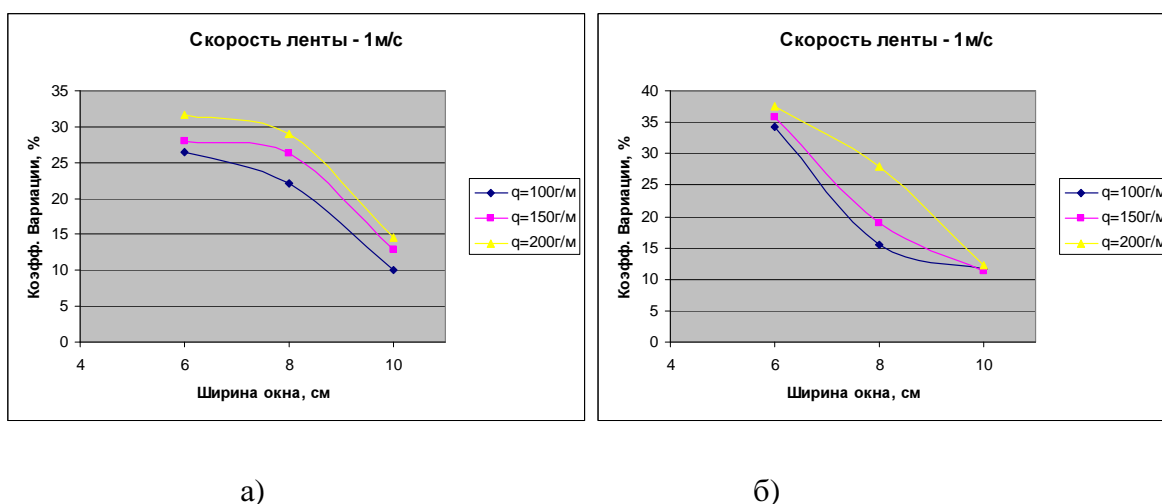
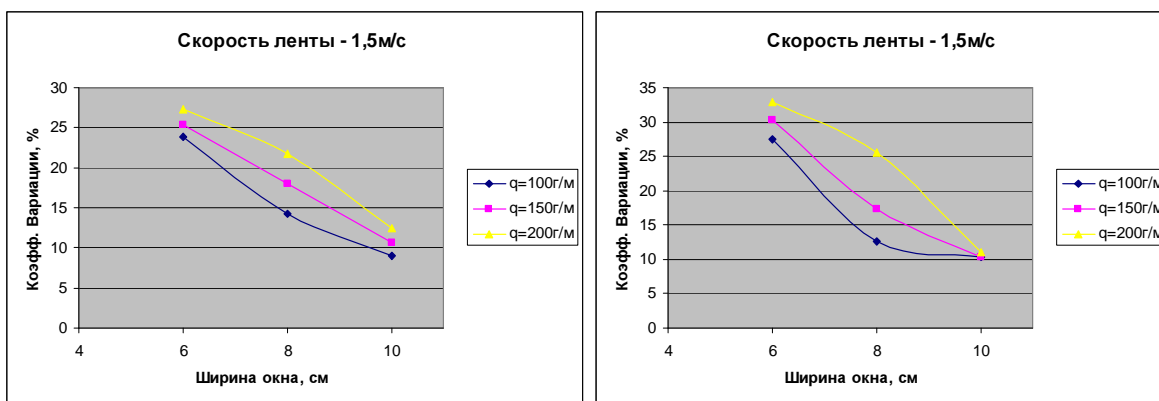


Рис. 3. Влияние нормы высева на равномерность при различной ширине высевающего окна при скорости сеялки 1 м/с: а) нижний высев; б) верхний высев

При скорости сеялки 1,5 м/с (рис. 4) наблюдается постепенное уменьшение коэффициента вариации по мере увеличения высевающего окна: при 6 см – 23 – 32 %; при 8 см – 12 – 25 %; при 10 см – 9 – 12 %.

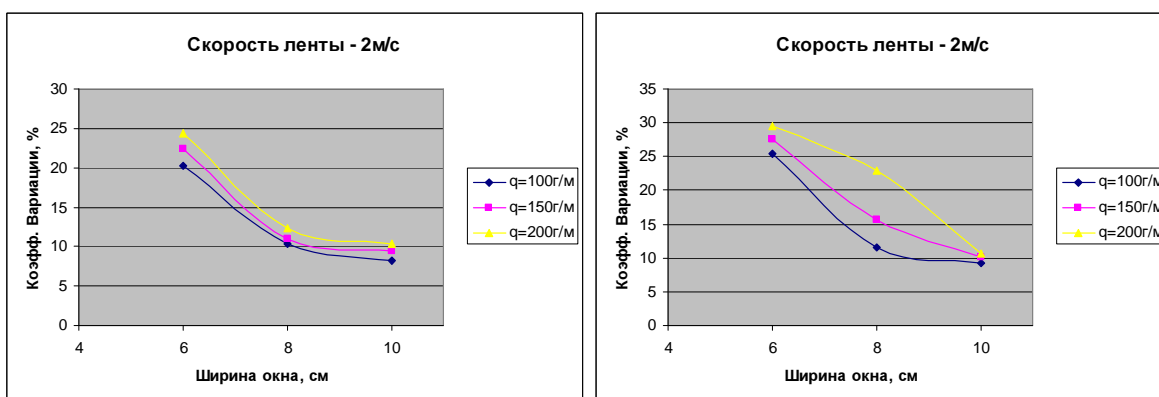


а)

б)

Рис. 4. Влияние нормы высева на равномерность при различной ширине высевающего окна при скорости сеялки 1,5м/с: а) нижний высев; б) верхний высев

При скорости сеялки 2 м/с коэффициент вариации и для верхнего и для нижнего высева достигает высоких показателей только при ширине окна – 6см (20 – 29 %). Если ширина окна 8 и 10 см, то коэффициент вариации составляет всего лишь 8 – 15 % (рис.5).



а)

б)

Рис. 5. Влияние нормы высева на равномерность при различной ширине высевающего окна при скорости сеялки 2м/с: а) нижний высев; б) верхний высев

Проанализировав результаты проведенных испытаний, можно сделать вывод, что на коэффициент вариации оказывает значительное влияние ширина выбросного отверстия высевающего аппарата, при этом для всех случаев она критична при 6 см. При 8 см наилучшие показатели достигаются при верхнем высеве. И оптимальным значением является ширина окна – 10 см, т.к. именно при ней при всех скоростях сеялки и различных нормах высева достигаются наименьшие значения коэффициента вариации (8 – 11 %). Скорость

сеялки оказывает меньшее влияние на коэффициент вариации и зависит от способа посева семян. В наименьшей степени влияет норма посева.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что эффективным для крупных лесных семян является посев в строки шириной 10 см. При увеличении длины рабочей части катушки до ширины строки (10), что было выполнено в предложенной конструкции усовершенствованного посевающего аппарата, равномерность распределения семян существенно улучшена – коэффициент вариации распределения семян снижен практически в 3 раза. Поэтому применяемая универсальная сеялка СПП-3Ш может быть модернизирована путем замены стандартного катушечно-лопастного посевающего аппарата на более совершенный – разработанный универсальный посевающий аппарат.

#### Список литературы

1. Патент РФ № 2010153023/21, 23.12.2010.

Пошарников Ф.В., Попов В.С. Универсальный посевающий аппарат // Патент России № 105116. Бюл. № 16.

2. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский: учеб. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

3. Ларюхин Н.А. Исследование работы посевающих аппаратов сеялок для лесных питомников: сб. науч. тр. – М.. 1958. – С. 3-24.

4. Пошарников Ф.В Новые способы и технологические средства для высокоэффективного посева лесных семян в питомнике // Вестник Московского государственного университета леса. – Лесной вестник. – 2000. – № 3. – С. 105-112.

5. Пошарников Ф.В. Перспективные технологии выращивания лесопосадочного материала / Ф.В. Пошарников, И.В. Казаков: научное издание; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2007. – 290 с.

#### Рецензенты:

Никулин С.С., д.т.н., профессор, профессор кафедры инженерной экологии и техногенной безопасности ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Казаров К.Р., д.т.н., профессор, профессор кафедры сельскохозяйственных машин ФГОУ ВПО «Воронежский ГАУ», г. Воронеж.