

## РАЗРАБОТКА ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА СЕЯЛКИ ДЛЯ ПИТОМНИКОВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

**Н.П. Крючин**, зав. каф. ФГОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», д-р техн. наук, проф., [miignik@mail.ru](mailto:miignik@mail.ru)

*В материалах статьи рассмотрена значимость широкого внедрения современной механизированной технологии посева семян в питомниках при восстановлении лесов. Отмечено, что основными экологическими факторами, ограничивающими рост, развитие посадочного материала в питомниках Среднего Поволжья и создающими трудности при его выращивании, являются общий недостаток увлажнения и бедность почв, поэтому высев замоченных семян лесных культур является перспективным. Проведен анализ высевальных аппаратов существующих сеялок, и определено направление их совершенствования для реализации посева семян лесных культур замоченными семенами. Представлена схема торсионно-штифтового высевального аппарата и описание процесса его работы при дозировании замоченных семян.*

**Ключевые слова:** процесс посева, лесные культуры, замоченные семена, питомник, высевальный аппарат, качество посева.

## DEVELOPMENT OF PLANTING SEEDER DEVICE FOR FOREST CULTURE KENNELS

**N.P. Kryuchin**, Head of Department, Samara State Agricultural Academy, Ph.D., professor, [miignik@mail.ru](mailto:miignik@mail.ru)

*The article considers the significance of the widespread introduction of modern mechanized technology of sowing seeds in nurseries during forest restoration. It was noted that the main environmental factors limiting the growth, development of planting material in nurseries of the Middle Volga region and creating difficulties in growing it are a general lack of moisture and soil poverty, therefore, sowing of soaked seeds of forest crops is promising. The analysis of the sowing apparatus of the existing seeders has been carried out and the direction of their improvement has been determined for the implementation of the sowing of seeds of forest cultures with soaked seeds. A scheme of a torsion-pin sowing apparatus and a description of its work process when dosing soaked seeds is presented.*

**Key words:** sowing process, forest cultures, soaked seeds, nursery, sowing apparatus, quality of sowing.

Характерные для нашей страны значительные объемы лесовосстановительных работ могут быть выполнены с высоким качеством при минимальных затратах средств, трудовых ресурсов и материалов только за счет широкого внедрения современной механизированной технологии посева семян.

Будущий лес может создаваться из семян, посеянных на месте его стояния, или с использованием посадки сеянцами, саженцами, для выращивания которых также выполняется посев, но в лесных питомниках.

Указанные способы лесовосстановления требуют при посеве использовать различные виды сеялок и посевных приспособлений. Их разнообразие и различное техническое оформ-

ление обуславливается также необходимостью высевать семена различных размеров и свойств, в том числе прошедшими подготовку к посеву (снегование, обескрыливание, стратификацию и т. д.), существенно изменяющими свойства семян, что требует, соответственно, учитывать это при конструировании сеялок [1].

Большая часть прямых затрат при выращивании сеянцев приходится на стоимость семян, в связи с чем вопрос уменьшения нормы высева и обеспечения благоприятных условий прорастания семян приобретает особую актуальность [2].

Учитывая, что основными экологическими факторами, ограничивающими рост, развитие посадочного материала в питомниках Среднего Поволжья и создающими трудности при его выращивании, являются общий недостаток увлажнения и бедность почв, высев замоченных семян лесных культур является перспективным, так как обеспечивает необходимое семенам для прорастания первоначальное количество влаги. Однако после замачивания семена из категории сыпучих переходят к категории трудносыпучих и для их высева требуются специальные высевальные аппараты [3].

### **Разработка высевального аппарата сеялки для питомников лесных культур**

Нами был проведен анализ наиболее используемых в посевных машинах для лесных питомников высевальных аппаратов. За основу классификации аппаратов положен принцип однозернового и сплошного дозирования семян.

Аппараты единичного отбора семян предназначены, как правило, для широкорядного посева, подразделяются на дисковые, ячеистые, ячеисто-барабанные и барабанные. Они характеризуются простой технологической схемой, высокой точностью высева, а в качестве недостатка следует указать сложность исполнения и невозможность применения при обычном рядовом посеве [4].

Высевальные аппараты для группового отбора семян бывают лабиринтные и транспортные, они позволяют добиться достаточно высокой равномерности распределения семян в рядке, но обладают сложной конструкцией и низким уровнем универсальности.

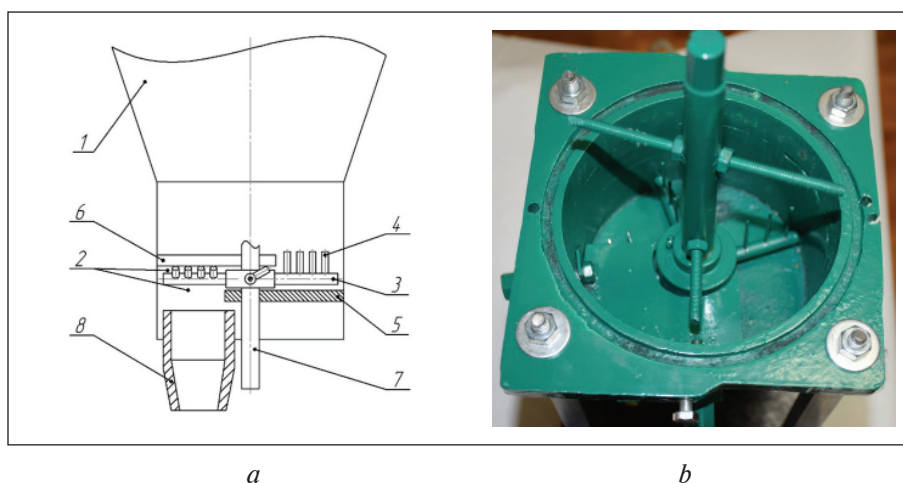
Высевальные аппараты непрерывного действия (ячеисто-бункерные и центробежные) обладают высокой производительностью и универсальностью, что позволяет высевать семена с различными физико-механическими свойствами в широком диапазоне норм высева, однако они обладают низкой устойчивостью из-за зависимости от внешних воздействий [1].

Высевальные аппараты принудительного выброса, в свою очередь, можно подразделить на катушечные и штифтовые. Такие аппараты характеризуются устойчивостью высева, надежностью, долговечностью, удобством в обслуживании и минимальным повреждением семян. Недостатком таких аппаратов является то, что они не обеспечивают достаточной равномерности посева, так как присутствует порционность подачи семян, в результате чего семена и растения в рядке распределяются неравномерно [5]. При этом штифтовые аппараты позволяют высевать семена в широком диапазоне их физико-механических свойств, в том числе трудносыпучие, что позволяет использовать их для высева замоченных семян. Наиболее перспективными из штифтовых аппаратов можно считать высевальные аппараты, рабочие органы которых позволяют активно выполнять отбор связанного семенного материала из бункера и принудительно перемещать их в семяпровод или пневмотранспортирующую систему [5; 6]. Однако одним из недостатков данного типа аппаратов является формирование над высевальным окном радиальными пальцами призмы волочения, что создает неравномерно уплотненный поток и, как следствие, приводит к порционности высева.

Для решения обозначенной проблемы на кафедре «Механика и инженерная графика» Самарской ГСХА был разработан торсионно-штифтовый высевальный аппарат (рис., табл.) для высева трудносыпучих и связанных посевных материалов [7].

Торсионно-штифтовый высевальный аппарат содержит бункер (1) с высевальной щелью (2) и горизонтальными штифтами (3), которые закреплены на приводном валу (7). На на-

ружной цилиндрической поверхности горизонтальных штифтов (3) выполнен ряд подвижных штифтов (4), расположенных на некотором расстоянии друг от друга.



**Рис. Схема (а) и общий вид (б) торсионно-штифтового высевающего аппарата**

1 – бункер для семян; 2 – высевное окно; 3 – горизонтальные штифты; 4 – подвижные штифты; 5 – дно высевающего аппарата; 6 – козырек; 7 – приводной вал; 8 – воронка семяпровода

Т а б л и ц а

**Основные характеристики высевающего аппарата**

Показатель	Значение
Вид высеваемого материала	Сыпучий, среднесыпучий, трудносыпучий, в том числе замоченные семена
Тип дозирования	Централизованное (на всю ширину захвата сеялки)
Привод высевающего аппарата	Электрический (12 В)
Расположение приводного вала	Вертикальное
Норма высева (регулируемая), кг/га	2–80
Объем бункера для семян, дм <sup>3</sup>	10

Высевающий аппарат работает следующим образом.

Семена из бункера (1) под действием силы тяжести заполняют пространство между горизонтальными штифтами (3). При вращении приводного вала (7) подвижные штифты (4), находящиеся в вертикальном положении, захватывают слой семян и формируют совокупным действием с горизонтальными штифтами (3) перед собой по ходу вращения объем семян, который перемещается в пространство между козырьком (6) и дном высевающего аппарата (5). После соприкосновения с козырьком (6) подвижные штифты (4) отклоняются в направлении, обратном вращению приводного вала (7). Сформированный штифтами объем семян проталкивается по дну высевающего аппарата (5) до границы высевного окна (2), через которое они сыплются в воронку семяпровода (8). При дальнейшем движении подвижные штифты (4) скользят по нижней поверхности козырька (6) в отклоненном состоянии до выхода в зону захвата семян, где возвращаются под действием торсионных пружин в исходное вертикальное положение, после чего рабочий цикл повторяется.

Регулировка нормы высева осуществляется изменением частоты вращения торсионной штифтовой группы, а также изменением поперечных размеров высевного окна.

### **Заключение**

Технологическая схема процесса высева и конструкция предлагаемого высевающего аппарата позволяют обеспечивать не только заданную норму высева различных семян, но и необходимую устойчивость и качество распределения по длине рядка, обеспечивая тем самым высокое качество механизированного посева питомников лесных культур с использованием пневматической мини-сеялки [8].

Разработанный торсионно-штифтовый высевающий аппарат использовался в высевающей системе централизованного дозирования пневматической мини-сеялки, которой производились посевы сухих и замоченных семян сосны обыкновенной и березы бородавчатой на участках лесного питомника ГБУ СО «Самаралес» Кинельского района Самарской области.

*Статья подготовлена в ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА» в рамках выполнения НИР, зарегистрированной в ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти» Минобрнауки России. Номер гос. регистрации: АААА-А18-118020690175-8.*

### **Список литературы**

1. Пошарников Ф.В. Лесные сеялки (теория, расчет, исследования и испытания): моногр. / Ф.В. Пошарников. Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». Воронеж, 2007. 440 с.
2. Сахнов В.В. Особенности развития сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.) при использовании препарата «Гумирал» в лесных питомниках Среднего Поволжья: дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2007. 173 с.
3. Крючин Н.П. Актуальность совершенствования посева питомников открытого грунта лесных культур в лесном хозяйстве Самарской области / Н.П. Крючин, О.А. Артамонова // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сб. науч. трудов. Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. С. 96–98.
4. Крючин Н.П. Обоснование ресурсосберегающих технологий рядового посева и совершенствование высевающих систем посевных машин: дис. ... д-ра техн. наук. Самара, 2006. 445 с.
5. Петров А.М. Обоснование технологии высева и параметров штифтового высевающего аппарата пневматической сеялки для посева замоченных семян козлятника восточного: дис. ... канд. техн. наук. Саратов, 1994. 214 с.
6. Патент № 2142685. РФ. Высевающий аппарат / Крючин Н.П., Петров А.М., Ларионов Ю.В., Андреев А.Н., Котов Д.Н., Власовец М.В. № 98107606/13; заяв. 21.04.1998; опубл. 20.12.1999. Бюл. № 35.
7. Патент на полезную модель № 158525. РФ. Торсионно-штифтовый высевающий аппарат / Крючин Н.П., Артамонова О.А., Котов Д.Н., Артамонов Е.И. № 2015122920/13; заяв. 15.06.2015; опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1.
8. Патент на полезную модель 125430 РФ: МПК А01С 7/04. Самоходная пневматическая мини-сеялка / Крючин Н.П., Сафонов С.В., Котов Д.Н., Крючин А.Н. № 2012136414/13; заяв. 24.08.2012; опубл. 10.03.2013. Бюл. № 7.

### **References**

1. Posharnikov F.V. (2007) *Lesnye seyalki (teoriya, raschet, issledovaniya i ispytaniya): monogr.* / F.V. Posharnikov [Forest planters (theory, calculation, research and testing). F.V. Posharnikov] Fed. agentstvo po obrazovaniyu. GOU VPO «VGLTA» [Federal Education Agency, SEI HPE «VGLTA»]. Voronezh. P. 440.
2. Sakhnov V.V. (2007) *Osobennosti razvitiya seyantsev sosny obyknovennoy (Pinus sylvestris L.) i listvennitsy Sukacheva (Larix sukaczewii Dyl.) pri ispol'zovanii preparata «Gumiral» v lesnykh pitomnikakh Srednego Povolzh'ya: diss. ... kand. biol. nauk* [Features of the development of seedlings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Sukachev larch (*Larix sukaczewii* Dyl.) When using the drug «Gumiral» in forest nurseries of the Middle Volga region. Diss. Doctor of Biology]. Ufa. P. 173.

3. Kryuchin N.P. (2015) *Aktual'nost' sovershenstvovaniya poseva pitomnikov otkrytogo grunta lesnykh kul'tur v lesnom khozyaystve Samarskoy oblasti. Ed. N.P. Kryuchin, O.A. Artamonova. Aktual'nye problemy agrarnoy nauki i puti ikh resheniya: sb. nauch. Trudov* [The relevance of improving the planting of nurseries of open ground of forest crops in the forestry of the Samara region. N.P. Kryuchin, O.A. Artamonov. Actual problems of agrarian science and ways to solve them: Coll. scientific works] *RITs SGSKhA [RIC SGSA]*. Kinel. Pp. 96–98.

4. Kryuchin N.P. (2006) *Obosnovanie resursosberegayushchikh tekhnologiy ryadovogo poseva i sovershenstvovanie vysevayushchikh sistem posevnykh mashin: dis. d-ra tekhn. nauk* [Justification of resource-saving technologies of ordinary sowing and improvement of sowing systems of sowing machines: Thesis of Ph. D]. Samara. P. 445.

5. Petrov A.M. (1994) *Obosnovanie tekhnologii vyseva i parametrov shtiftovogo vysevayushchego apparata pnevmaticheskoy seyalki dlya poseva zamochnykh semyan kozlyatnika vostochnogo: dis. kand. tekhn. nauk* [Justification of the technology of sowing and parameters of the pin sowing apparatus of a pneumatic seeder for sowing soaked seeds of an eastern goatling. Thesis of Doctor of Engineering]. Saratov. P. 214.

6. Patent No. 2142685. RF. *Vysevayushchiy apparat. Ed. Kryuchin N.P., Petrov A.M., Larionov Yu.V., Andreev A.N., Kotov D.N., Vlasovets M.V.* [Of the Russian Federation. Sowing machine. N.P. Kryuchin, A.M. Petrov, Yu.V. Larionov, A.N. Andreev, D.N. Kotov, M.V. Vlasov]. No. 98107606/13; claim 04/21/1998; publ. 12.20.1999. Bull. No. 35.

7. *Patent na poleznuyu model' No. 158525. RF. Torsionno-shtiftovyy vysevayushchiy apparat. Ed. Kryuchin N.P., Artamonova O.A., Kotov D.N., Artamonov E.I.* [Patent for useful model No. 158525. RF Torsion-pin sowing apparatus. N.P. Kryuchin, O.A. Artamonova, D.N. Kotov, E.I. Artamonov]. No. 2015122920/13; claim 06/15/2015; publ. 01/10/2016, Bull. No. 1.

8. *Patent na poleznuyu model' 125430 RF: MPK A01C 7/04. Samokhodnaya pnevmaticheskaya mini-seyalka. Ed. Kryuchin N.P., Safonov S.V., Kotov D.N., Kryuchin A.N.* [Patent for utility model 125430 of the Russian Federation: IPC A01C 7/04. Self-propelled pneumatic mini-seeder. N.P. Kryuchin, S.V. Safonov, D.N. Kotov, A.N. Kryuchin]. No. 2012136414/13; claim 08/24/2012; publ. 03/10/2013. Bul. No. 7.