

УДК 630*232.315.4

UDC 630*232.315.4

**ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ОБРАБОТКИ СЕМЯН**

**SILVICULTURAL MANUFACTURE WITH USE
OF NEW TECHNOLOGIES AND MEANS FOR
PROCESSING OF SEEDS**

Свиридов Леонид Тимофеевич
д.т.н., профессор
*Воронежская государственная лесотехническая
академия, Воронеж, Россия*

Sviridov Leonid Timofeevich
Dr.Sci.Tech., professor
Voronezh State Forestry Academy, Voronezh, Russia

В статье представлен материал по новым технологиям и техническим средствам для обработки семян хвойных пород, используемых в лесохозяйственном производстве при восстановлении лесов и лесоразведении

In the article, the material of the new technology and means for processing of seeds of the coniferous breeds used in silvicultural manufacture at restoration of woods is presented

Ключевые слова: ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО, СЕМЕНА, ОБРАБОТКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Keywords: SILVICULTURAL MANUFACTURE, SEEDS, PROCESSING, NEW TECHNOLOGIES, MEANS, TECHNOLOGICAL OPERATIONS

Основным видом деятельности лесохозяйственного производства являются восстановление лесов и лесоразведение, а также ряд обеспечивающих и сопровождающих технологических процессов. Технология такого производства достаточно многосложна и включает в себя ряд технологических процессов, связанных:

- с подготовкой участков для создания и восстановления лесных культур;
- с подготовкой почвы под посев или посадку;
- со сбором и обработкой лесных семян;
- с выращиванием посадочного материала;
- с посевом и посадкой на лесокультурных площадях;
- агротехническими уходами за лесными культурами и защитой их от вредителей, болезней и пожаров;
- с ростом и развитием лесных насаждений;
- с рубками ухода за молодняками и санитарными рубками;
- с рубками главного пользования;

– с полной или частичной переработкой полноценной и мелкотоварной древесины.

Примерная структурная схема лесохозяйственного производства в общем виде представлена на рис. 1.

В структурной схеме лесохозяйственного производства выделены технологические процессы, которые выполняются техническими средствами без воздействия непосредственно на растения, с непосредственным воздействием машины или орудия на растения и с комбинированным воздействием. Среди всех технологических процессов, процесс сбора и обработки лесных семян является одним из важнейших в системе лесохозяйственных предприятий, а семена являются одними из основных средств лесохозяйственного производства. Данная статья посвящена вопросу использования новых технологий и технических средств для обработки семян хвойных пород в лесохозяйственном производстве при лесовосстановлении и лесоразведении.

В последние 20-25 лет воспроизводства лесов происходит естественным путем, то есть путем зарастания вырубленных и уничтоженных пожаром лесов мягколиственными быстрорастущими древесными породами типа осины, тополя, ольхи, березы и других. В результате этого на смену ценным хвойным (сосне, ели и лиственнице), а также лиственным (дуб, ясень, бук, и др.) древесным породам, которые должны создаваться искусственно, появляются малопродуктивные лесные насаждения из мелкотоварной древесины, которая пока мало востребована как в нашей стране, так и за рубежом.

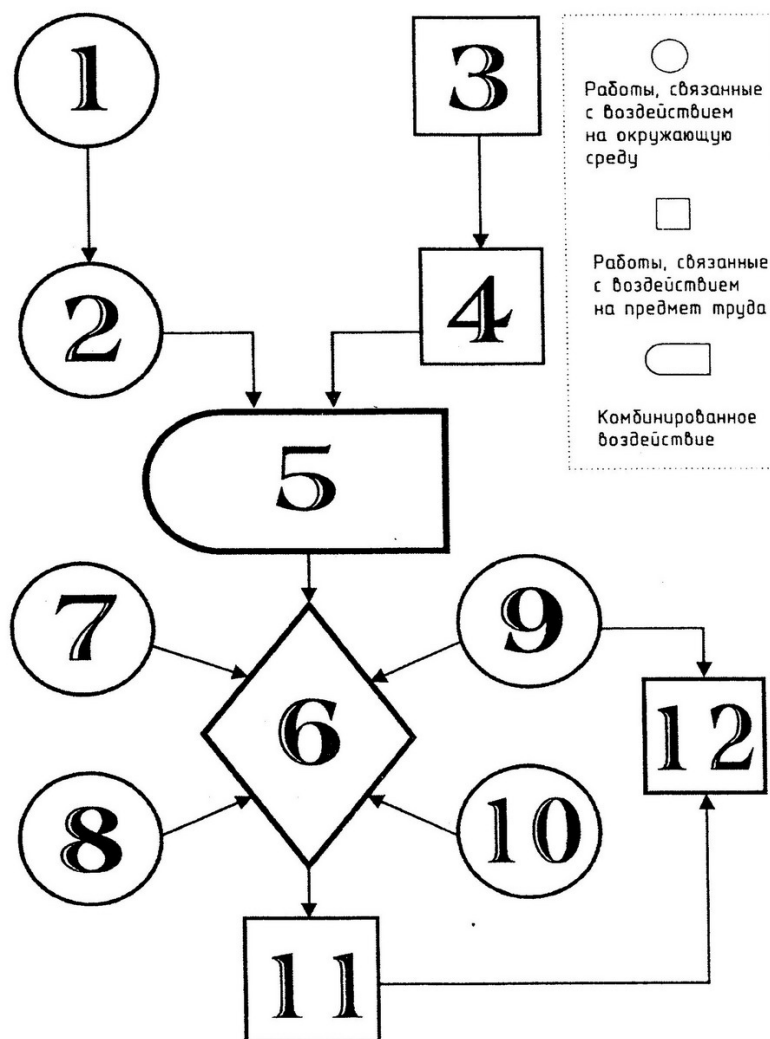


Рисунок 1 – Структурная схема лесохозяйственного производства

1 – подготовка участка к освоению для создания лесных культур (корчевка пней, удаление камней, кустарника и др., водная мелиорация (осушение), нарезка борозд); 2 – подготовка почвы (вспашка, рыхление); 3 – сбор и обработка семян; 4 – выращивание посадочного материала; 5 – посев или посадка на лесокультурных площадях; 6 – рост и развитие лесных насаждений; 7 – агротехнические уходы за лесными культурами (прополка, рыхление почвы, подкормка); 8 – защита от вредителей и болезней; 9 – рубки ухода за молодняками; 10 – защита от пожаров; 11 – рубки главного пользования; 12 – переработка древесины

Такой подход привел к тому, что сотни миллионов гектаров леса

сейчас являются заросшими или не восстановленными. И этот процесс происходил под лозунгом: «Лес должен расти сам по себе, и нам нечего вмешиваться в природу...» При таком подходе в России резко изменилось соотношение состава лесных площадей не в пользу хвойного хозяйства и ценных лиственных древесных пород. И, как следствие, по площадям и по объему запасов древесины мягколиственные породы с 5-7 % увеличились до 17-20 %.

В новом Лесном кодексе, принятом Государственной Думой 8 ноября 2006 года, впервые уделено внимание воспроизводству лесов и лесоразведению, направленным на повышение их продуктивности, устойчивости и неистощительного лесопользования. Наряду с этим, обращено серьезное внимание на лесное семеноводство. И это правильно, так как семена древесных пород являются для лесного хозяйства основными средствами производства, из которых начинает расти лес, а их качество определяет качество и продуктивность будущих лесов.

Искусственное воспроизводство лесов и лесоразведение в настоящее время проводится по традиционной технологии, при реализации которой производят посев семенного материала (60-70 кг на 1 га лесопитомниковой площади) без предварительного его разделения на фракции, то есть высевают семенную смесь, состоящую из мелких, средних и крупных семян. В школьном отделении сеянцы растут в течение 2-3 лет, где за ними осуществляют уход (полив, прополку, уничтожение сорной растительности и т. д.). Затем проводят выкопку сеянцев и их пересадку из школьного отделения в лесное отделение питомника, то есть производят перешколивание. Здесь сеянцы доращивают в течение 2-4 лет (в зависимости от породы) и получают посадочный материал в виде саженцев для производства лесных культур. На этапах выращивания посадочного материала происходит потеря 25-40 % сеянцев и саженцев, не соответствующих требованиям государственного стандарта, путем выбраковки. Такие потери в денежном выра-

жении при стоимости 1 кг семян 15-30 тыс. руб., например, сосны обыкновенной, оцениваются убытками для лесохозяйственного предприятия, составляющими 700-900 тыс. руб. на 1 га лесопитомниковой площади. Кроме того, данная технология не только приводит к значительным материальным убыткам, но и удлинению времени получения стандартного посадочного материала, необходимого для воспроизводства лесов и лесоразведения. Следует отметить и еще очень важное обстоятельство, заключающееся в том, что предварительная обработка семян ценных хвойных пород сейчас осуществляется на технически устаревших и малоэффективных семяочистительных машинах типа МОС-1 или МОС-1А, которые не выпускаются отечественной промышленностью, но имеются в лесохозяйственных предприятиях. Для повышения качества обработки семян (увеличения полноты отделения крылаток, которая при норме 98-99 % составляет после первого пропуска через машину всего лишь 68 %) их пропускают через машину три раза. Это приводит к снижению производительности машины в 2,5-3,0 раза, повышенному механическому травмированию семян (до 7 %) и потерям семян в отходы до 13 %. Эти потери очень значительны и в денежном выражении составляют от 300 до 600 тыс.руб.на 100 кг (3-6 тыс. руб. на 1 кг) обработанных семян.

В настоящее время только для восстановления лесов ежегодно требуется 10-12 тыс. т. семян древесно-кустарниковых пород, в том числе 500-700 т. основных лесообразующих хвойных пород (сосна, ель, лиственница, пихта и др.) [20]. В 2006 году было использовано около 700 т. лесных семян и выращено 1300 млн. шт. сеянцев и саженцев [4]. В 2008 году Рослесхозом было намечено увеличить площади закладки лесных культур в 1,5-1,7 раза и довести их до 250 тыс. гектаров [21]. К 2015-2020 г.г. запланировано увеличение объема искусственного восстановления лесов более чем 700 тыс. га.

В Воронежской государственной лесотехнической академии

(ВГЛТА) совместно с ВНИИЛМ создана высокая технология выращивания укрупненного посадочного материала в питомниках без перешколивания, согласно которой для высева в питомниках необходимо применять только высококондиционные семена, разделенные на фракции по плотности и размерам.

Получение высококондиционных семян возможно только при использовании новой технологии для обработки лесосеменного материала ценных хвойных пород, которая разработана в ВГЛТА и позволяет осуществить полный цикл выполнения необходимых технологических операций (рис. 2) [14].

Для выполнения технологических операций созданы новые технические средства, обеспечивающие первичную и вторичную обработку семян. Они объединены в технологический комплекс (рис. 3), который включает универсальную семяочистительную машину (СММ), пневмосепаратор лесных семян (ПЛС-5М), решетную установку (РУ-10), сепараторы вальцового (СВТ) и дискового (СДТ) типов [1, 3, 5, 11, 13, 15, 16, 17].

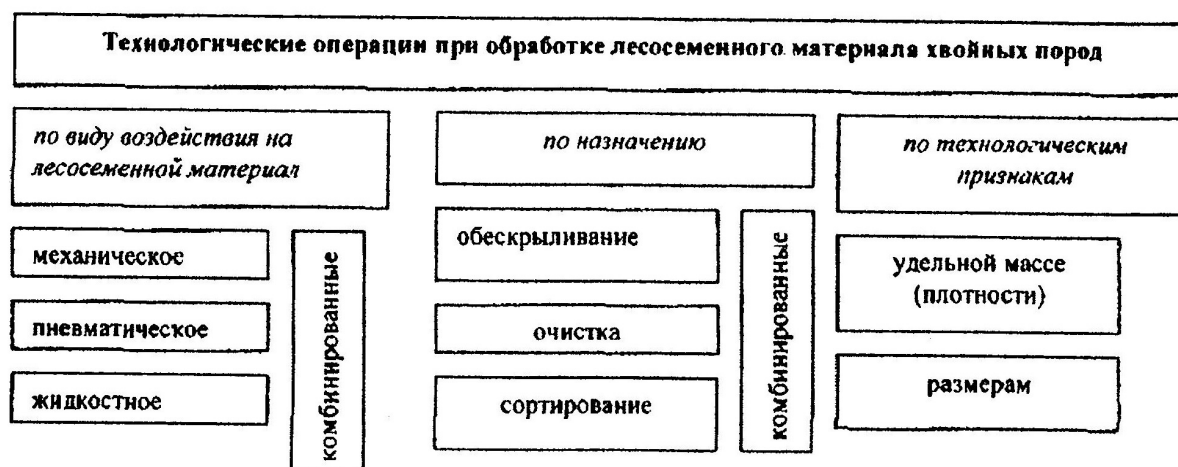


Рисунок 2 – Технология обработки лесосеменного материала хвойных пород



Рисунок 3 – Структурная схема технологического комплекса технических средств для обработки семян

Первичную обработку семян проводят на машине СММ [6, 10, 11], в которой процесс осуществляется по непрерывной схеме при двухстадийном воздействии рабочих органов на семена. На первой стадии обработка происходит в загрузочном бункере («мягкий» режим) и на второй стадии – непосредственно в обескряливателе (оптимальный режим) [2, 3]. Предварительная очистка семян осуществляется в воздушной системе, состоящей из вертикального аспирационного канала, осадочной камеры и вентилятора, а сортирование – на решетном стане.

В малогабаритной машине загрузочный бункер и обескряливатель объединены в единый блок, называемый загрузочно-обескряливающим устройством непрерывного действия (ЗОУ НД), в котором происходит последовательная сепарация семян через сетки с мелкой, средней и крупной ячейками [3]. Основа вторичной обработки семян хвойных растений заключается в пневмосортировании – разделении в воздушном потоке по массе (плотности) на легкую и тяжелую фракции. Технология пневмосор-

тирования отличается совмещением пневмоканала с осадочной камерой (пат. РФ № 2150338). В пневмосепараторе вентилятор установлен над осадочной камерой, а бункер для засыпки семян размещен в нижней части пневмоканала. Данное техническое средство снабжено дозирующим устройством, герметично совмещенным с воздуховодом, что позволяет упростить конструкцию, удешевить ее производство, повысить производительность и качество разделения семян на фракции.

Сортирование тяжелой фракции по размерам происходит с использованием решетного и безрешетных сепараторов. Здесь выделяются трудноотделимые примеси (хвоя, мелкие примеси и отходы). В технологию решетного сортирования семян, являющуюся классической в теории сепарирования, внесены принципиально новые элементы, основанные на использовании технологического принципа негармонических колебаний решетного стана с возможностью изменения длины и амплитуды колебаний решет (пат. РФ на полезн. модель № 46685) [12]. Наряду с этим в решетном сепараторе разработаны новые элементы технологии дозирования: установка в зоне выпускной щели загрузочного бункера гребенчатой регулировочной заслонки и отсечение питателя от семенной массы специальной наклонной перегородкой (пат. РФ 2167725) [8]. Указанные особенности позволяют повысить качество очистки на 6-8 %, а производительность – на 8-13 %. Следует отметить, что технические средства имеют один недостаток – происходит застревание семян в отверстиях пробивных полотен, которые очень трудно извлечь, так как толщина полотна соизмерима с толщиной мелких семян хвойных растений, поэтому требуются специальные очистительные устройства для устранения этих недостатков.

Более перспективной является технология безрешетного сортирования семян, в основе которой лежит технологический принцип перемещения сортируемых по толщине семян в узком пространстве между двумя наклонными цилиндрическими вальцами (или дисковыми рабочими орга-

нами) с величиной щели от минимального размера в зоне подачи (начало разделения) к увеличивающемуся размеру в зоне их окончательного разделения. В ВГЛТА разработан ряд сепараторов безрешетного типа – вальцовые (пат. РФ № 2111068, № 2160147) [6, 7] и дисковый (пат. РФ № 2179079) [9], обеспечивающих вторичную очистку и сортирование семян.

Новизна технологии заключается в использовании в качестве рабочих органов сепараторов гладких вальцов, вращающихся в противоположные стороны, или ступенчатых, расположенных попарно, с питателем, выполненным в виде пары наклонных, вращающихся в противоположные стороны гладких вальцов, установленных в начале сортирования (пат. РФ № 2160147) [7], или дисков различного диаметра, насаженных на вал, которые образуют между собой кольцевые щели прямоугольного сечения с величиной щели от минимального в зоне подачи (начало разделения) к увеличивающемуся размеру в зоне их окончательного разделения. Исследования показали [14], что семена хвойных пород, предназначенные для высева в питомниках, целесообразно разделять на четыре фракции с толщиной, равной в первой фракции 1,0-1,25 мм, второй – 1,25-1,5 мм, третьей – 1,5-1,75 мм и четвертой – 1,75-2,0 мм. При этом во фракциях образуется выровненный посевной материал с отличием по массе 1000 шт. семян в среднем на 15 %, что важно для последующего раздельного высева.

Предлагаемая технология с применением новых технических средств для обработки лесных семян позволяет ускорить процесс воспроизводства лесов и лесоразведения, а также снизить расход ценного семенного материала более чем в два раза, а при обработке семян на них – уменьшить травмирование (до 7 %) и потери последних в отходы (на 10 %), получив в совокупности экономический эффект в размере 300-500 тыс. руб. на 1 га лесопитомника. Предлагаемые новые технологии и технические средства для обработки семян хвойных пород демонстрировались на выставках раз-

личного уровня и удостоены дипломов, а на VII-м Международном салоне инноваций и инвестиций награждены серебряной медалью.

Список литературы

1. А.с. 1628958. 1991. МКИ А 01 G 23/00. Машина для обескрыливания лесных семян.
2. Гомзяков, Н.Д. Обоснование основных параметров обескрыливателей непрерывного действия лесных семяочистительных машин // Вестник Саратовского госагро-университета им. Н.И. Вавилова. Саратов: СарГАУ, 2006. №4. С. 17-20.
3. Гомзяков, Н.Д. Совершенствование технологического процесса обработки лесных семян малогабаритной машиной: дисс... канд. техн. наук. Воронеж, 2004. 246 с.
4. Медведева А. «Легкие восстановлены». Рос. Лес. Газета. 2006. № 29-30 (159-160).
5. Пат. 2089055 РФ. 1997. МКИ А 01 С 1/00, А 01 G 1/00, 23/00. Способ обескрыливания лесных семян хвойных пород.
6. Пат. 2111068 РФ. 1998. Устройство для очистки и калибрования лесных семян хвойных пород.
7. Пат. 2160147 РФ. 2001. МКИ 7 В 07 В 1/28, 1/46. Устройство для очистки и калибрования лесных семян хвойных пород.
8. Пат. 2167725 РФ. 2001. МКИ 7 В 07 В 1/28, 1/46. Машина для очистки и калибровки семян.
9. Пат. 2179079 РФ. 2002. МКИ 7 В 07 В 1/28, 1/46. Устройство для очистки и сортирования лесных семян хвойных пород.
10. Пат. 2187926 РФ. 2002. МКИ 7 А 01 G 23/00. Машина для обескрыливания лесных семян.
11. Пат. 2235450 РФ. 2004. МПК 7 07 В 1/28, 1/46. Малогабаритная машина для обескрыливания, очистки и сортирования лесных семян.
12. Пат. на полезную модель № 46685 РФ. 2005. МПК А 01 В 1/28. Машина для очистки и калибровки семян.
13. Свиридов, Л.Т. Перспективы использования семяобработывающей лесохозяйственной техники в АПК // Вестник Воронеж. гос. агр. университета. Воронеж: ВГАУ, 2011. Вып. 3 (30). С. 42-45.
14. Свиридов, Л.Т. К обоснованию числа фракций при сортировании семян хвойных пород // Лес. хоз-во Поволжья: сборник научных трудов Сарат. гос. агр. унив. им. Н.И. Вавилова. Саратов, 1996. С. 148-156.
15. Свиридов, Л.Т. О новом перспективном технологическом комплексе машин и оборудования для обработки лесных семян // Известия высших учебных заведений. Лесн. журнал. 2009. № 5. С. 31-37.
16. Свиридов, Л.Т. Новые технологии и комплекс машин для обработки семян в лесхозах и на семяочистительных предприятиях // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов / ИЛ НАН Б. Гомель; 2001. С. 280-285.
17. Свиридов, Л.Т. Обоснование параметров и конструкций машин поточной линии для обработки семян хвойных пород // Науч.-техн. прогресс в лес. отрасли Централ. Черноземья: сборник научных работ. Воронеж, 1990. С. 123-125.

18. Свиридов, Л.Т. Повышение эффективности механизированных процессов обработки семян хвойных пород: дисс... докт. техн. наук. М., 1992. 576 с.

19. Свиридов, Л.Т. Кинематика движения семян в период взлета при подбрасывании на полотне решета // Вестник Красноярского гос. агр. университета. Красноярск: КрасГАУ. 2010. № 8. С. 104-109.

20. Свиридов, Л.Т. Состояние и совершенствование технологии и средств механизации для обработки лесных семян // Лесотехнически ун-т: юбилейн сб. науч. докл. 75-години высш. лесотехн, образ, в Болгарии. София, 2000. С. 105-108.

21. Якубов, И. Семя будущего // Рос. лесн. газета. 2005. №31(109).