

УДК 630*232.315.4

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ВЫДЕЛЕНИЯ
ЛЕСНЫХ СЕМЯН ИЗ ОКОЛОПЛОДНИКОВ

Л. Т. Свиридов, А. В. Синельников, А. В. Недабежков
(ФГБОУ ВПО ВГЛТА)

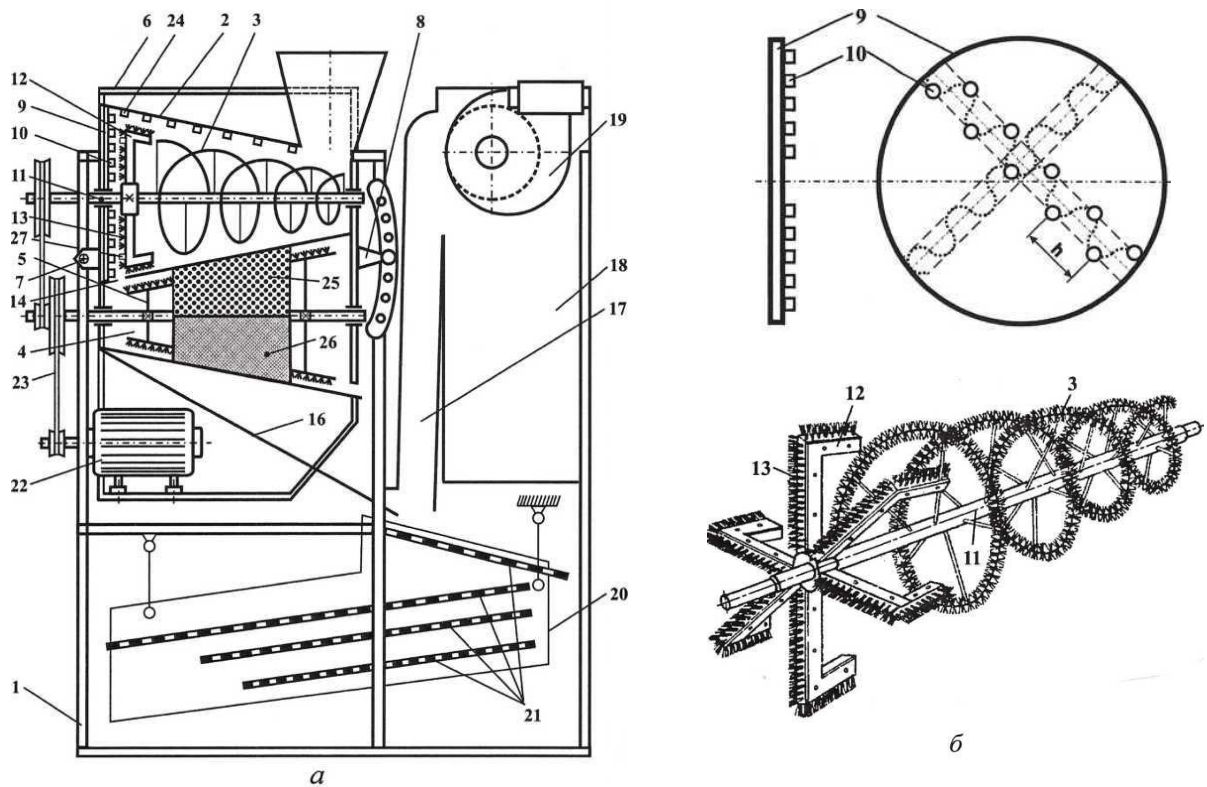
Лесосеменной материал в естественном состоянии малопригоден для посева, поэтому в большинстве случаев его подвергают обработке (обескры-ливанью, очистке и сортированию). В настоящее время с учетом снижения объемов заготовок лесных семян хвойных пород их обработка проводится не централизованно, а непосредственно в лесхозах с использованием технически и технологически устаревших машин типа МОС-1, МОС-1А, УМО-1 и других (при наличии в хозяйстве) или кустарными способами и примитивными приспособлениями [1].

В Воронежской государственной лесотехнической академии (ВГЛТА) разработан новый технологический комплекс, объединяющий машины и оборудование для выделения лесных семян из плодов-бобов, их обескрыливания, очистки и сортирования [2, 3], классифицируемые, как правило, по двум признакам – стадиям обработки семян (первичной и вторичной) и виду используемых при обработке рабочих органов (решета, вальцы или диски). К машинам и оборудованию для первичной обработки лесных семян относятся усовершенствованная машина для извлечения лесных семян из плодов-бобов, универсальная малогабаритная семяочистительная машина непрерывного действия, пневмосепаратор лесных семян, для вторичной обработки – усовершенствованная решетчатая установка, сепараторы вальцового и дискового типов.

Усовершенствованная машина для извлечения лесных семян из плодов-бобов (рис. 1, а) предназначена для первичной обработки вороха лесосеменного материала и выделения лесных семян из плодов-бобов.

Она состоит из загрузочного бункера и рабочей камеры, объединенных в загрузочно-шелушительное устройство, воздушно-решетного устройства, рамы и клиноременного привода с электродвигателем.

Универсальная малогабаритная семяочистительная машина непрерывного действия (рис. 2) предназначена для первичной обработки вороха лесосеменного материала. Она включает загрузочно-обескрыливающее устройство непрерывного действия (ЗОУ НД), системы воздушной очистки и решетчатого сортирования, раму и клиноременный привод с электродвигателем.

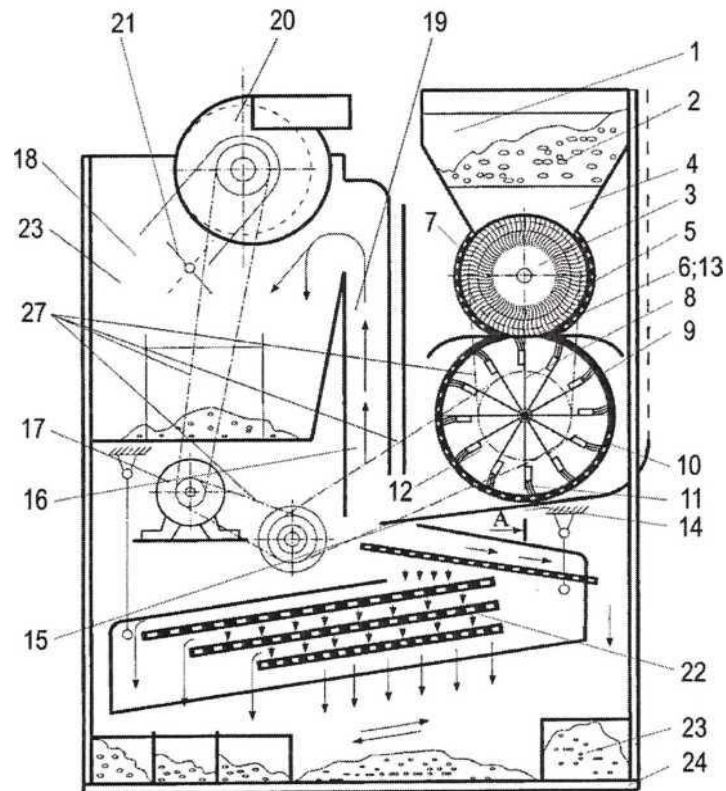


1 – рама; 2 – загрузочный бункер; 3 – шнековый щеточный питатель; 4 – рабочая камера; 5 – щеточный барабан; 6 – корпус загрузочно-шелушильного устройства; 7 – ось корпуса загрузочношелушильного устройства; 8 – держатель корпуса поворотный; 9 – рабочий диск загрузочного бункера; 10 – штифты рабочего диска (расположены по синусоиде); 11 – вал шнекового щеточного питателя; 12 – крыльчатка с Г-образными лопастями; 13 – щеточные элементы; 14 – загрузочное окно рабочей камеры; 15 – выгрузное окно рабочей камеры; 16 – отводной лоток; 17 – аспирационный канал; 18 – осадочная камера; 19 – вентилятор; 20 – решетный стан; 21 – решетка; 22 – электродвигатель; 23 – клиноременная передача; 24 – радиальные штифты загрузочного бункера; 25 – верхняя крышка рабочей камеры; 26 – нижняя крышка рабочей камеры (съемная); 27 – штифты крыльчатки

Рисунок 1 – Усовершенствованная машина для извлечения лесных семян из плодов-бобов:
а – схема; б – шнековый щеточный питатель; в – рабочий диск загрузочного бункера

Отличительной особенностью является применение новой перспективной технологии обескрыливания, заключающейся в раздельном воздействии рабочих органов на семена в загрузочном бункере при их подаче, и непосредственно в обескрыливателе. В машине реализован ряд новых технических решений, связанных с конструкциями рабочих органов (щеточных элементов) обескрыливателей и их расположением на валу (а. с. СССР 1144655, 1528358), корпуса и вала обескрыливателя (а. с. СССР 1628958), а также загрузочного бункера (пат. РФ 2089055, 2235450).

Машина обеспечивает повышение производительности в 1,5-1,7 раза, по сравнению с существующими аналогами, полноту отделения крылаток от семян 97,8-98,5 % и снижение их травмирования на 3-5 %.



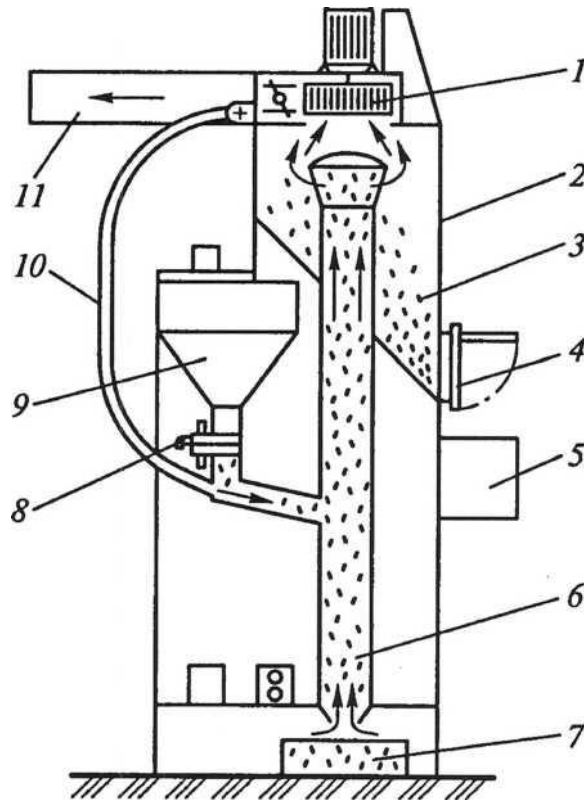
- 1 – загрузочный бункер; 2, 3 – верхний и нижний отсеки загрузочного бункера; 4 – днище; 5 – шнеково-щеточный питатель; 6, 13 – загрузочное и разгрузочное отверстия; 7 – сетчатая рабочая поверхность; 8 – обескряливающий барабан; 9 – верхний полуцилиндр; 10 – нижний полуцилиндр; 11 – основные щеточные элементы; 12 – дополнительные щеточные элементы; 14 – разгрузочное окно обескряливателя; 15 – приемный лоток; 16 – клиноременная передача; 17 – электродвигатель; 18 – осадочная камера; 19 – аспирационный канал; 20 – вентилятор; 21 – дроссельная заслонка; 22 – решетный стан; 23 – сборники семян; 24 – рама

Рисунок 2 – Схема универсальной малогабаритной семяочистительной машины непрерывного действия

Пневмосепаратор лесных семян ПЛС-5М (рис. 3), разработанный ВГЛ-ТА совместно с ЦОКБЛесхозмаш (г. Пушкино МО), предназначен для первичной очистки и сортирования предварительно обескряленных лесных семян по массе и плотности. Он состоит из вентилятора, установленного над осадочной камерой, бункера для засыпки семян с дозатором, приемников для легких и полноценных семян.

Отличительной особенностью сепаратора является конструкция дозирующего устройства (питателя), герметично совмещенного с воздухопроводом (пат. РФ № 2150338), что позволяет по сравнению с известными аналогами – ПЛС-5 (установлен дополнительный электродвигатель для привода щеточного питателя, волоски щетки в процессе работы склеиваются смолой, выделяемой

семенами хвойных пород) и СЛС-4 (установлен питатель вибрационного типа, повышающий расход электроэнергии и уровень шума при работе) – упростить конструкцию, удешевить его производство, повысить производительность и качество разделения семян на фракции.



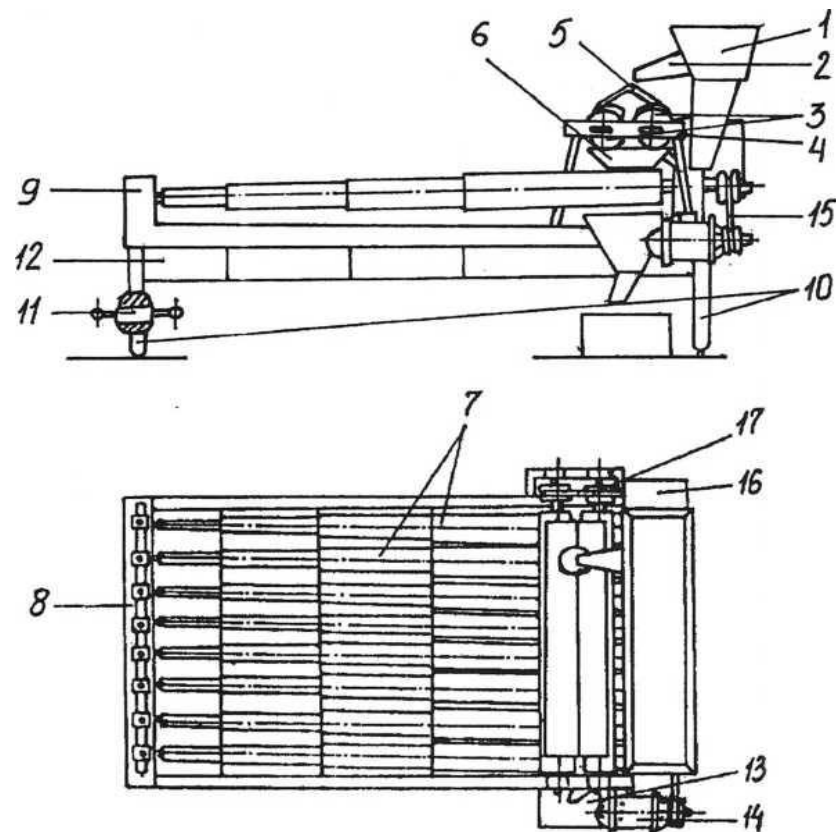
1 – вентилятор; 2 – кожух, 3 – осадочная камера; 4 – крышка; 5 – ящик для легких семян; 6 – воздушный канал; 7 – ящик для полноценных семян; 8 – дозатор; 9 – семенной бункер; 10 – трубка; 11 – отвод пылесборника

Рисунок 3 – Технологическая схема пневмосепаратора лесных семян ПЛС-5

В ВГЛТА разработана группа безрешетных сепараторов **вальцового** (пат. РФ № 2111068, №2170147) и **дискового** (пат. РФ № 2179079) типов, обеспечивающих вторичную очистку и сортирование семян.

В основу конструкции сепараторов вальцового типа положен технологический принцип перемещения сортируемых по толщине семян в узком пространстве между двумя наклонными вальцами с величиной щели от минимального размера в зоне подачи (начало разделения) к увеличивающемуся размеру в зоне их окончательного разделения. В качестве рабочих органов в них используют пару гладких вальцев (пат. РФ № 2111068), вращающихся с большой частотой в противоположные стороны и обеспечивающих сортиро-

вание семян на достаточно большое число фракций, или ступенчатых, расположенных попарно, с питателем, выполненным в виде пары наклонных, вращающихся в противоположные стороны гладких валцов, установленных в начале сортирования (рис. 5) (пат. РФ № 2170147). Использование предложенного устройства позволяет за два цикла обработки лесных семян хвойных пород достичь показателя чистоты семенной массы 96 %, повысить производительность на 2-3 %.



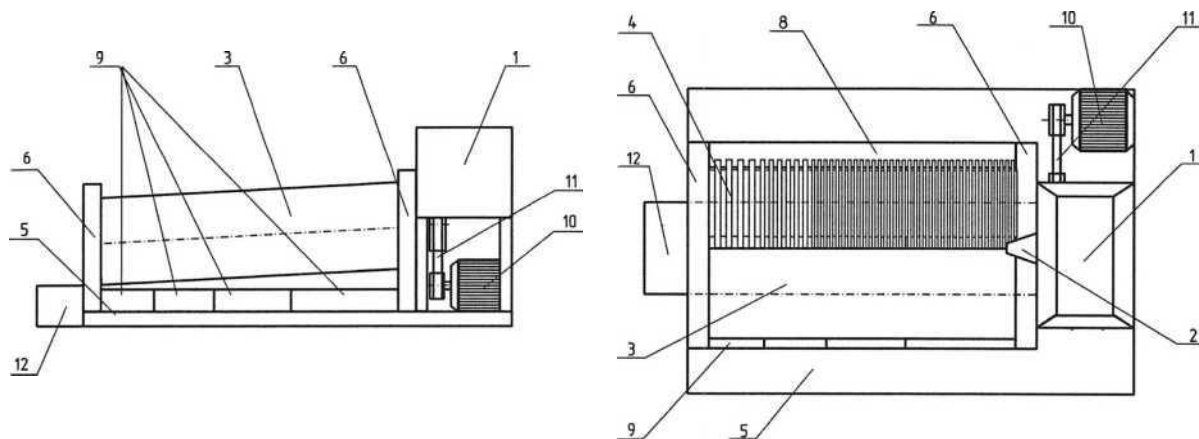
1 – загрузочный бункер; 2 – направляющий вибрлоток; 3 – гладкие цилиндрические валцы; 4, 10 – опоры; 5 – кожух; 6, 8 – делители потока семян; 7 – ступенчатые валцы; 9 – рама; 11 – механизм для изменения угла наклона; 12, 13 – приемник для сбора примесей и фракций семян

Рисунок 5 – Схема многовальцового ступенчатого сепаратора

Сепаратор дискового типа (рис. 6) обеспечивает вторичное сортирование семян и элиминирование трудноотделимых примесей (хвои).

В основу конструкции сепаратора дискового типа положен технологический принцип перемещения сортируемых по длине семян в пространстве между скатной доской (или гладким валцем) и вращающимся цилиндром, составленным из дисков различного диаметра, 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.



1 – загрузочный бункер; 2 – питатель; 3 – ориентирующе-сортирующее устройство;
4 – дисковый рабочий орган; 5 – основание; 6 – рама; 8 – противоходный отсекатель;
9 – приемники для семян; 10 – электродвигатель; 11 – клиноременный привод;
12 – приемник для трудноотделимых примесей

Рисунок 6 – Схема сепаратора дискового типа

Исследования показали, что семена хвойных пород, предназначенные для высева в питомниках, целесообразно разделять на четыре фракции с поперечным размером лесных семян хвойных пород (толщиной семян), равным в первой фракции 1,0-1,25 мм, второй фракции – 1,25-1,5 мм, третьей фракции – 1,5-1,75 мм, четвертой фракции – 1,75-2,0 мм. При этом во фракциях образуется выровненный посевной материал, в котором масса 1000 шт. семян соседних фракций отличается в среднем на 15 %, что важно для последующего дифференцированного высева. Кроме того, выделение семян мелкой фракции (1,0-1,25 мм) и высев их в первую очередь позволяет сохранить всхожесть всей семенной партии при длительном хранении.

Конструкция сепаратора дискового типа отличается выполнением рабочего органа четырех секционным с кольцевыми канавками различной ширины на поверхности, при этом в направлении от загрузочного к разгрузочному концу ширина канавок в смежных секциях увеличивается и соответствует максимальной длине семян в каждой из выделяемых фракций, а длина секций уменьшается (пат. РФ № 2179079), что обеспечивает эффективное выделение

из лесосеменного материала трудноотделимых примесей в виде хвои и ее фрагментов (до 99,6 %) и разделение семян на четыре размерные фракции: мелкую, среднюю, среднекрупную и крупную.

Использование новых машин и устройств для обработки лесных семян в составе нового технологического комплекса, или автономно, позволяет повысить производительность в 2-2,5 раза; снизить травмирование семян на 5-7 %; уменьшить потери семян в отходы на 8-13 %, а также дает возможность реализовать технологию выращивания укрупненного посадочного материала в питомниках без перешколивания путем дифференцированного высева мелких, средних, среднекрупных и крупных семян.

При этом в дальнейших исследованиях необходимо изучить вопрос об использовании нового технологического комплекса для обработки крупных лесных семян (желудей, каштанов и др.).

Библиографический список

1 Свиридов, Л. Т. Исторический аспект проблемы сортирования лесных семян [Текст] / Л. Т. Свиридов, А. И. Новиков // Лес в жизни восточных славян от Киевской Руси до наших дней : сб. науч. тр. / ИЛ НАН Б. – Гомель, 2003 – Вып. 57. – С. 186-190.

2 Свиридов, Л. Т. Технологический комплекс машин для обработки семян хвойных пород в лесхозах / Л. Т. Свиридов, Н. Д. Гомзяков, А. И. Новиков // Леса Евразии в третьем тысячелетии : Материалы Междунар. конф. молодых ученых – М. : МГУЛ, 2001. – Т. 2 – С. 92-93.

3 Томилин, А. Н. Усовершенствованная машина для извлечения лесных семян из плодов-бобов [Текст] / А. Н. Томилин // Математ. моделирование, компьютер, оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления : межвуз. сб. науч. тр / Под ред. проф. В. С. Петровского. – Воронеж : ВГЛТА, 2005. – С. 160-163.