

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОБЕСКРЫЛИВАНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД

Владимир Лукьяненко, Иван Галич

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко
ул. Артема 44, Харьков, Украина. E-mail: system-quality@mail.ua*

Volodymyr Lukyanenko, Ivan Galych

*Kharkiv Petro Vasilenko National Technical University of Agriculture
St. Artem 44, Kharkiv, Ukraine. E-mail: system-quality@mail.ua*

Аннотация. В работе рассмотрены способы, применяемые для обескрыливания семян хвойных пород, которые разделены на следующие группы: ручные, водные, огневой, аэродинамические, механические и комбинированные.

Наиболее простыми и широко применяемыми являются ручные способы, которые осуществляются путем ручного перетирания семян.

Водное обескрыливание заключается в том, что семена смачивают водой и, перемешивая, просушивают с последующей очисткой от примесей.

Для рассмотренных ручных и водных способов обескрыливания семян характерен ряд недостатков, таких как высокая трудоемкость, низкая эффективность и малая производительность процессов.

Огневой способ обескрыливания семян заключается в подаче семян в зону огненной струи. В силу своей пожароопасности и необходимости проведения дополнительных противопожарных мероприятий широкого практического применения не нашел.

Процесс аэродинамического обескрыливания происходит за счет истирания крылаток в результате сил трения, возникающих при движении семян по воздухопроводу и трения их друг о друга. Для таких обескрыливателей характерны следующие недостатки. В их конструкциях отсутствуют устройства, предназначенные для регулирования подачи семян подлежащих обескрыливанию, что приводит к невозможности регулирования производительности процесса и качества обескрыливания семян.

Широко распространенные механические способы обескрыливания. Они основаны на механическом воздействии рабочих органов обескрыливателя на семена.

Комбинированные способы, направленные на повышение эффективности процесса обескрыливания семян и заключаются в предварительном увлажнении подлежащих обескрыливанию семян с последующим отделением от них крылаток за счет сил трения, возникающих между семенами, а также между семенами и вращающейся сетчатой цилиндрической поверхностью под действием горячего сжатого воздуха.

Ключевые слова: семена хвойных пород, подготовка семян, способ обескрыливания, обескрыливатель.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Для высококачественного и своевременного выращивания посадочного материала и воспроизводства лесонасаждений в лесной промышленности необходимо широкое применение средств механизации и автоматизации всех технологических процессов, важнейшим из которых является подготовка семенного материала к посеву [1].

Последняя включает в себя обескрыливание, очистку и разделение семян на фракции по какому либо признаку разделения [2].

Использование в качестве признака разделения нескольких физико-механических свойств одновременно позволяет получать наилучшие результаты [3].

Техническим средством, которое разделяет семенные смеси по комплексу физико-механических свойств (форме, шероховатости и упругости) является вибрационная семяочистительная машина с рабочим органом в виде пакетов плоских фрикционных неперфорированных плоскостей, имеющих наклон в двух взаимоперпендикулярных плоскостях [3].

Исследования сепарации семян лесных культур хвойных пород на вибрационной семяочистительной машине показали, что на процесс разделения сильное воздействие оказывает степень обескрыливания семян [4]. Так, семена, обладающие высокими качественными показателями, попадали в приемники отходов из-за неполного их обескрыливания.

Таким образом, для использования вибрационной семяочистительной машины с неперфорированными рабочими органами для подготовки семян хвойных пород необходимо ее снабдить обескрыливающим устройством.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В литературе содержится ряд сведений, рассматривающих вопросы обескрыливания семян. Изучением вопросов, связанных с обескрыливанием семян, занимались В. Шмидт, А.П. Тольский, А. Янакиев, А.А. Звиедре, Ю.И. Полупарнев и т.д. Наиболее обширные исследования проблемы обескрыливания семян проведены Л.Т. Свиридовым.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

С целью разработки обескряливающего устройства для вибрационной семяочистительной машины с неперфорированными рабочими органами, необходимо провести анализ способов обескряливания лесных семян хвойных пород.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Обескряливание осуществляется различными технологическими приемами и способами. Последние можно разделить на: ручные, водные, огневые, аэродинамические, механические и комбинированные (рис. 1) [5].

Известно два ручных способа:

1) перемешивание семян в полотняных мешках. В этом случае обескряливание происходит в результате механического воздействия семян друг на друга;

2) перемешивание небольшого объема семян через специальные сита [6].

При ручном способе обработки недообескряливается более 15% семян, которые при дальнейшей обработке попадают в отходы и являются неучтенными потерями. Высокая трудоемкость и низкая производительность делают целесообразным использовать ручные способы обескряливания только при обработке небольших партий семян.

Водное обескряливание, применяемое в отдельных лесхозах и лесничествах, также подразделяется на два способа [7 - 10]:

1) семена смачивают водой и перемешивая, просушивают на брезенте или на других полотнах в течении 3 - 4 часов с последующей очисткой от примесей на ветру или воздушно-решетных устройствах [9];

2) замачивание семян с крылатками в емкости с водой в течении 5 - 10 минут, сушка в течении 10 - 15 часов на солнце или в сушилке с последующей очисткой от примесей [5].

Водные способы часто приводят к загниванию,

перегреву и снижению всхожести семян при дальнейшем хранении.

Огневой способ обескряливания семян заключается в подаче обескряливаемых семян в зону огневой струи [10, 11]. Кратковременное воздействие (0,25...0,50 с) пламени паяльной лампы на семена приводит почти к полному обгоранию их крылаток. Семена, обработанные огневым способом, не теряют своей жизнеспособности. Данный способ обескряливания семян достаточно прост и для его осуществления не требуются сложные устройства и приспособления. Но в силу своей пожароопасности и необходимости проведения дополнительных противопожарных мероприятий огневой способ широкого практического применения не нашел.

При аэродинамическом способе обескряливания используется высокоскоростной воздушный поток. При этом процесс обескряливания происходит за счет истирания крылаток в результате сил трения, возникающих при движении семян по воздухопроводу, трения их друг о друга и о стенки [12].

Для обескряливателей пневматического действия характерны следующие недостатки. В их конструкциях отсутствуют устройства, предназначенные для регулирования подачи семян подлежащих обескряливанию, что приводит к невозможности регулирования производительности процесса и качества обескряливания семян. Высокие скорости воздушного потока, на которых основан процесс аэрошелушения, влекут за собой истирание поверхности семян и, соответственно, их повышенное травмирование. При этом не исключена вероятность забивания воздухопроводов обескряливателей обрабатываемыми семенами, а отсутствие устройств устраняющих этот существенный недостаток приводит к выходу обескряливателей пневматического действия из строя.

Вследствие указанных недостатков конструкции, принцип работы которых основан на способе аэрошелушения семян, не нашли практического применения.

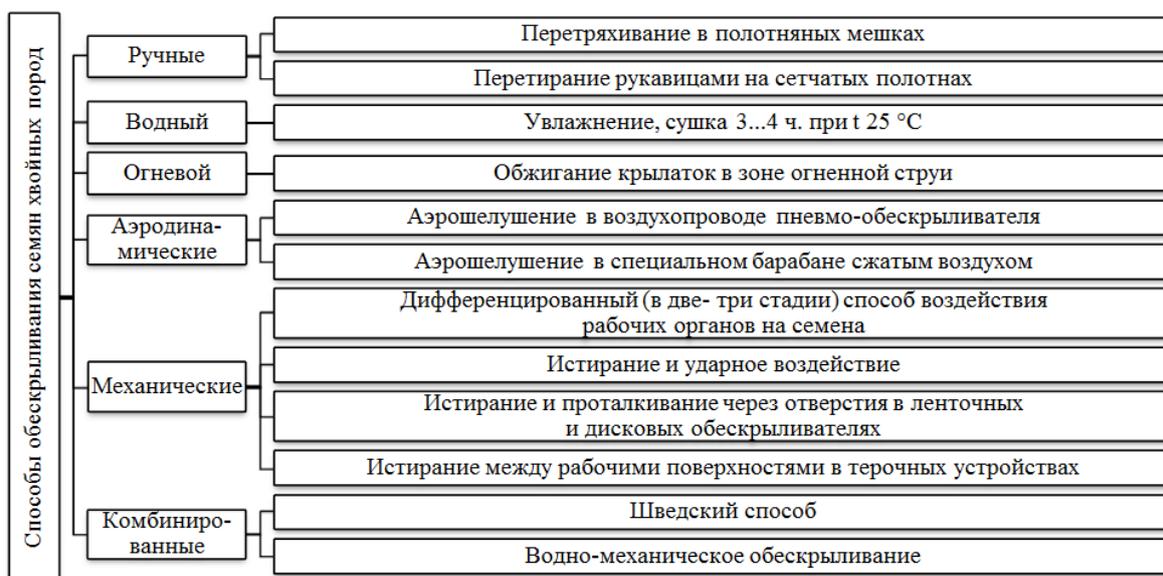


Рис. 1. Схема способов обескряливания семян

Fig. 1. Driving methods of removing the wings seeds

Особого внимания заслуживают комбинированные способы обескрыливания семян хвойных пород. Один из таких применяется в Швеции. Отличительной чертой этого способа является предварительное увлажнение подлежащих обескрыливанию семян с последующим отделением от них крылаток за счет сил трения, возникающих между семенами и вращающейся сетчатой цилиндрической поверхностью под действием горячего сжатого воздуха. Семена предварительно увлажняются и помещаются в загрузочное устройство, из которого питателем с регулируемой производительностью подаются во вращающийся сетчатый барабан. В него же подается подогретый сжатый воздух. Интенсификация процесса достигается изменением подачи сжатого воздуха и угла наклона оси вращения сетчатого барабана [13].

Для такого способа [5] обескрыливания семян характерны следующие недостатки:

– необходимость подсушки обескрыливаемых семян влечет за собой потребность в дополнительном оборудовании для автоматизации процесса сушки, замера и регулирования влажности семян;

– для реализации способа требуются сложные устройства и приспособления.

Предложенный А.В. Власовым [13, 14] комбинированный водно-механический способ обескрыливания семян хвойных пород состоит в следующем: сухие крылатые семена помещают в обескрыливающее устройство – сетчатый цилиндр с расположенными внутри него щеточными рабочими органами. Порцию подлежащих обескрыливанию семян (около 2 кг), увлажняют водой и раствором марганцовокислого калия (0,5...1, 0 л), прокручивают 3 - 4 минуты. Затем семена помещают в сушилку. После сушки обескрыленные семена подвергают очистке и сортированию.

Данному способу присущи недостатки, характерные для шведского способа.

Широкое распространение получили механические способы обескрыливания, основанные на механическом воздействии рабочих органов обескрыливателя на обескрыливаемые семена [15 - 17]. Их можно разделить на пять основных групп:

1) Истирание обескрыливаемых семян между рабочими поверхностями в прочных устройствах [5]. Обработываемые семена подаются на бесконечную ленту, верхняя поверхность которой проходит между двумя деками, выполненными из материала с высоким коэффициентом трения. Вместо ленты конструкция может иметь вид двух терочных поверхностей, расположенных в вертикальной плоскости. Причем одна из них или обе могут быть снабжены щеточными элементами и совершать возвратно-поступательное движение. Обескрыливание семян происходит под действием щеток, терок, а также вследствие трения семян друг о друга.

К недостаткам относятся: громоздкость конструкции, большие потери полноценных семян в отходы и травмирование семян, низкая производительность, необходимость два-три раза пропускать семена через машину для получения качества семенного материала, удовлетворяющего посевным требованиям.

2) Истирание и проталкивание через отверстия в ленточных и дисковых обескрыливателях. Способ осуществляется, так же как и первый, с той лишь разницей, что одна из поверхностей изготовлена из сетки.

Отличительной особенностью этого способа является то, что обескрыливание семян происходит не только за счет сил трения, возникающих между семенами и терочными поверхностями, но и за счет проталкивания семян сквозь отверстия сеток или решет [18].

3) Истирание и ударное воздействие на семена в барабанных обескрыливателях [10].

Обескрыливание семян происходит за счет ударного воздействия рабочих органов обескрыливателя на семена, сил трения возникающих между рабочей поверхностью и стенками обескрыливателя. В качестве рабочих органов применяются полоски из эластичной резины, сетки (капроновые, металлические, из конского волоса и др.).

К недостаткам способа относится: сильное травмирование семян, большие потери полноценных семян в отходы и низкая производительность.

4) Истирание, удар и проталкивание через отверстия в барабанных обескрыливателях с сетчатой рабочей поверхностью [20].

Обработываемые семена загружаются в обескрыливатель и под действием рабочих органов перемещаются вдоль оси обескрыливателя, при этом, за счет радиальных сил происходит их проталкивание сквозь отверстия сеток.

Способ имеет явно выраженные недостатки: травмирование семян и низкая производительность.

5) Дифференцированный способ (в две-три стадии воздействия рабочих органов обескрыливателя на семена) [21].

Способ реализуется за счет последовательного применения мягкого (в загрузочном бункере) и нормального (в обескрыливателе) режимов воздействия рабочих органов на семена. Семенная масса загружается в бункер семяочистительной машины и под действием шнеково-щеточного питателя перемещается в центр к разгрузочному отверстию. В процессе движения семян к разгрузочному отверстию происходит их предварительное обескрыливание и выделение мелких семян, которые наиболее подвержены травмированию.

К достоинствам способа можно отнести: двухстадийный способ обработки семян с предварительным выделением мелких фракций, и как следствие повышение производительности, качества обескрыливания и снижение травмирования.

ВЫВОДЫ

1. Применение вибрационной семяочистительной машины с неперфорированными рабочими органами для подготовки семян хвойных пород невозможно без установки на ней обескрыливающего устройства.

2. При разработке конструкции обескрыливателя наиболее перспективным является дифференцированный (в две-три стадии) способ воздействия рабочих органов на семена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Очегаров А.В. 2007.** Проектирование и исследование бункеров-дозаторов с оптимальными конструктивно-технологическими параметрами с учетом информационной оценки неоднородности физико-механических свойств семян хвойных пород. – М. 27.
2. **Ковалишин С., Паранюк В., Дадак В., Соколюк В. 2012.** Оценка и определение новых признаков разделения мелкосеменных смесей сельскохозяйственных культур. Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. V. 14, №4. 160-164.
3. **Лукьяненко В., Галич И. 2013.** Повышение производительности вибрационной семяочистительной машины с неперфорированными рабочими плоскостями. Motrol. Lublin, Vol. 15, No 7, 185-191.
4. **Лук'яненко В.М., Галич І.В., Никифоров А.О. 2015.** Мехатронная вибрационная семяочистительная машина. Весник ХНТУСГ им. П. Василенко. Харьков, Вып. 156. 413-419.
5. **Заика П.М., Лукьяненко В.М., Альберт В.Э., Пелевина Н.Н., Носова М.А. 1996.** Повышение качества семян хвойных пород. Тр. ХГТУСХ. Вопросы электрификации сельского хозяйства. 80-84.
6. **Свиридов Л.Т. 1992.** Повышение эффективности механизированной обработки семян хвойных пород. М, 576.
7. **Тольский А.П. 1977.** Лесное семеноводство. М.: Госбумиздат, 167.
8. **Михайлов А.П. 1962.** Как мы механизировали переработку семян хвойных пород. Лесн. хоз-во. №2, 96-98.
9. **Озроин В.П. 1962.** Водное обескряливание семян сосны и ели. Лесн. хоз-во. №3, 78-81.
10. **Соловьев В.А. 1977.** Обескряливание семян хвойных пород водным способом. Лесн. хоз-во. №2, 68-71.
11. **Крутиков Л.П. 1966.** О классификации обескряливателей лесных семян. Тр. среднеазиат. НИИЛхоз. Ташкент, 284-288.
12. **Левин Я.С. 1961.** Исследование факторов, влияющих на дробление зерна. Сб. науч. тр. Всесоюз. науч. иссл. ин-т машиностроения. М.: ЦНТИ, Вып. 52, 5-14.
13. **Маскаев Н.М., Куракин Б.Н. 1973.** Обескряливание лесных семян. А.с. №371879. Заявл. 15.09.72; Опубл. 24.12.73, Бюл. №13, 4.
14. **Тищенко А.И.** Индустриализация лесовосстановительных работ в Швеции. Лесн. хоз-во за рубежом: экспрессинформ. БНТИлесхоз. Вып. 12, С 2-15.
15. **Баранов А.М., Кублицкий В., Брук Б. 1983.** Современные тенденции механизации работ при лесовосстановлении в Швеции. М.: ЦБНТИ, 17.
16. **Саларидзе Б.Г., Саралидзе Г.М. 1979.** Машина для обескряливания и очистки семян. А.с. № 871774. Заявл; 16.11.79, опубл. 05.04.81, Бюл. № 38, 4.
17. **Скрынников Б.М., Ханюков Ю.Б. 1985.** Устройство для обескряливания лесных семян. А.с. №1291041. Заявл. 22.07.85. опубл. 1.02.87, Бюл. №7, 4.
18. **Власов А.В. 1966.** Обескряливатель конструкции Ново-Бурятского лесхоза – Лесн. хоз-во, №3, 50-51.
19. **Маринов К. 1998.** Исследование технологического режима по обескряливанию семян сосны белой. Научно-технические проблемы в развитии ресурсосберегающих технологий и оборудования лесного комплекса. Воронеж, 74-76.
20. **Ben J. Lowman and Kirk Casawan. 1978.** Dewinger for small seed-lots. Tree Planters Notes. Vol. 29. №4. 21-23.
21. **Нартов П.С., Полупарнев Ю.И., Свиридов Л.Т. 1979.** Механизация очистки и предпосевной обработки лесных семян. М.: ЦБНТИ-лесхоз, 32.
22. **Свиридов Л.Т., Благодрагов Д.К., Кочегаров А.В. 2002.** Машина для обескряливания лесных семян. Информ. листок, №298, 2.

ANALYSIS OF WAYS TO REMOVE WINGS SEEDS OF CONIFEROUS ROCKS

Summary. The paper discusses the methods used for removing the seed wings of coniferous species. All current methods can be divided into groups: manual, water, fire, aerodynamic, mechanical, and combined.

The simplest and most widely used are the manual methods that are implemented by manually grinding the seeds.

Water removing wings is that the seeds are moistened with water and, stirring, dried, followed by purification from impurities.

For manual reviewed and water ways to remove wings of seeds characterized by several disadvantages, such as high complexity, low efficiency and low productivity of processes.

Fire way to remove wings of the seed is to supply seed to the zone of fire streams. Because of their fire risk and the need for additional fire prevention measures wide practical application not found.

The removal process of aerodynamic wings removing occurs due to abrasion wings as a result of the friction forces arising from the movement of seeds through the air duct and rubbing them against each other. Such wings removing are characterized by the following disadvantages. The design has no devices designed to regulate the flow of seeds that leads to the impossibility of regulating the efficiency of process and quality of seed wings removal.

Key words: seeds of conifers, preparation of seeds, method of removing wings, remover wings.