DOI: 10.58168/PBHT2026_264-267
УДК 621.01:621.891

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕТНОГО СЕПАРИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ СЕМЯН

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF GRID SEPARATION OF FOREST SEEDS

Ткачев В.В., кандидат технических наук, доцент кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Tkachev V.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Forestry Mechanization and Machine Design Department, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Бородин Н.А., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Borodin N.A., PhD in Technical Sciences, Docent, Associate Professor of the Forestry Mechanization and Machine Design Department, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Князев А.В., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Knyazev A.V., PhD in Technical Sciences, Docent, Associate Professor of the Forestry Mechanization and Machine Design Department, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Доманин К.А., студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Domanin K.A., Student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация. Рассмотрен процесс сепарирования семян лесных культур на плоских качающихся решетах с использованием механизма очистки отверстий. Представлены результаты исследований процесса сепарирования семян сосны обыкновенной на плоском качающимся решета с использованием механизма очистки отверстий решет. В ходя экспериментальных исследований установлено, что при осуществлении технологического процесса сепарирования семян лесных культур на плоском качающемся решете с использованием механизма очистки, оснащенного активными цилиндрическими щеточными рабочими органами, при сохранении требуемого качества разделения можно добиться увеличения производительности сепарирования на 15-25%. Определено, технологический процесс сепарирования лесных семян на семеочистительной машине, в конструкции которой используются плоские качающиеся решета, необходимо проводить с использованием механизма очистки отверстий решет, оснащенного активными цилиндрическими щеточными рабочими органами.

Ключевые слова: забиваемость, очистка, сепарирование, решета, отверстия, семена.

© Ткачев В. В., Бородин Н. А., Князев А. В., Доманин К. А., 2026

Abstract. The process of separating forest crops seeds on flat swinging sieves using a hole cleaning mechanism is considered. The results of studies of the process of separating common pine seeds on a flat swinging sieve using a sieve hole cleaning mechanism are presented. During the experimental studies, it was found that when carrying out the technological process of separating forest crops seeds on a flat swinging sieve using a cleaning mechanism equipped with active cylindrical brush working bodies, while maintaining the required quality of separation, it is possible to achieve an increase in the separation capacity by 15-25%. It has been determined that the technological process of separating forest seeds on a seed-cleaning machine that uses flat swinging sieves should be carried out using a sieving hole cleaning mechanism equipped with active cylindrical brush working elements.

Keywords: clogging, cleaning, separation, sieves, holes, seeds.

Перед проведением лесовосстановительных работ для получения высококачественного посевного материала семена лесных культур подвергают различным видам обработки [1, 2].

Широкие применение в отечественном лесном секторе получила технология сепарирования семенного вороха с использованием плоских качающихся решет, позволяющая получить выровненные по размерным признакам семена древесных растений [3, 4].

Основным недостатком технологии решетного сепарирования является то, что при движении семян по решетному полотну происходит забиваемость его отверстий.

Установлено, что с увеличением производительности также увеличивается и забиваемость отверстий решет, что, в свою очередь, приводит к существенному снижению эффективности сепарирования [5-7].

Одним из путей повышения производительности без потери качества обработки является увеличение площади решетной поверхности. Однако, это ведет к увеличению габаритов семеочистительной машины и повышенным энергозатратам.

Предварительные теоретические исследования показали, что при повышенной производительности получить необходимую эффективность сортирования за один цикл обработки семян можно посредством установки в конструкции семеочистительной машины специального механизма очистки отверстий решет. Механизм очистки, содержащий щеточные рабочие органы, устанавливается непосредственно под решетным полотном. Рама с цилиндрическими рабочими органами получает возвратно-поступательное движение от кривошипно-шатунного механизма [8-10].

Для подтверждения теоретических результатов были проведены экспериментальные исследования. Исследования проводили на экспериментальной установке, имитирующей работу лесной семеочистительной машины, оснащенной решетным станом с плоским качающимся решетом. В качестве механизма очистки отверстий решет использовали раму с тремя цилиндрическими щеточными рабочими органами. Технологический процесс сепарирования проводили на предварительно обескрыленных семенах сосны обыкновенной складской влажности. В ходе экспериментов семена с бункера попадали на колеблющееся решето. Часть семян, размер которых близок к размеру отверстий решета, застревали в них. При движении под решетом рабочий орган механизма очистки выталкивал забившиеся в

отверстиях семена, тем самым увеличивая пропускную способность сепарирующей поверхности.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что при осуществлении технологического процесса сепарирования семян лесных культур на плоском качающемся решете с использованием механизма очистки, оснащенного активными цилиндрическими щеточными рабочими органами, при сохранении требуемого качества разделения, можно добиться увеличения производительности сепарирования на 15-25% [11].

Таким образом, технологический процесс сепарирования лесных семян на семеочистительной машине, в конструкции которой используются плоские качающиеся решета, необходимо проводить с использованием механизма очистки отверстий решет, оснащенного активными цилиндрическими щеточными рабочими органами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свиридов, Л.Т. Сортирование лесных семян: учеб. / Л.Т. Свиридов. – Воронеж: ВГЛТА, 2002. – 298 с.
2. Свиридов, Л.Т. Состояние и перспективы развития лесных семеочистительных машин/ Л.Т. Свиридов // Вопросы комплексного использования лесосырьевых ресурсов: межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: ВГЛТА, 1990. – С. 107-111.
3. Свиридов, Л.Т. Анализ состояния средств механизации по очистке и сортированию лесных семян / Л.Т. Свиридов; ВГЛТА. – Воронеж, 1997. – 33 с. – Деп. в ВИНИТИ 04. 02. 97, №291- В 97.
4. Свиридов, Л.Т. Просеиваемость семян хвойных пород через различные решета/ Л.Т. Свиридов, С.С. Арутюнян // Природопользование: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГЛТА, 2000. – С. 51-55.
5. Лапшин, П.Н. Динамика очистителя решет сепарирующих агрегатов/ П.Н. Лапшин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1981. – № 5. – С. 20-22.
6. Совершенствование механизма очистки отверстий решет сепарирующих машин / В.В. Ткачев, А.В. Князев, Н.А. Бородин, К.А. Доманин // Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие ДНиТ-III-2024: материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием. – Красноярск, 2024. – С. 210-213.
7. Заика, П.М. К исследованию процесса забиваемости решет / П.М. Заика, В.Ф. Ридный, А.В. Миняйло // Применение новейших математических методов и вычислительной техники в решении инженерных задач: сб. науч. тр. – Москва: МИИСП, 1979. – Вып. 4. – С. 10-23.
8. Гладков, Н.Г. Зерноочистительные машины. Конструкция, расчет, проектирование и эксплуатация: учеб. / Н.Г. Гладков. – Москва: МАШГИЗ, 1961. – 368 с.
9. Бушуев, Н.М. Семяочистительные машины. Теория, конструкция и расчет: учеб. / Н.М. Бушуев. – Москва: МАШГИЗ, 1962. – 238 с.
10. Ткачев, В.В. Повышение эффективности предпосевной обработки лесных семян / В.В. Ткачев // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири: матер. научно-произв. конференции. – Томск: ТГУ, 2003. – С. 192-193.
11. Ткачев, В.В. О новой конструкции механизма очистки решет лесных семеочистительных машин / В.В. Ткачев // Региональный вестник молодых ученых: сб. науч. тр. молодых ученых. – Москва, 2004. – №3. – С. 112-113.

REFERENCES

1. Sviridov, L.T. Sorting of forest seeds: a textbook / L.T. Sviridov. – Voronezh: VGLTA, 2002. – 298 p.

2. Sviridov, L.T. Status and development prospects of forest seed cleaning machines / L.T. Sviridov // Issues of integrated use of forest raw material resources: inter-university collection of scientific papers. – Voronezh: VGLTA, 1990. – P. 107-111.

3. Sviridov, L.T. Analysis of the status of mechanization equipment for cleaning and sorting forest seeds / L.T. Sviridov; VGLTA. – Voronezh, 1997. – 33 p. – Dep. in VINITI 04. 02. 97, №291-B 97.

4. Sviridov, L.T. Sifting of coniferous seeds through various sieves / L.T. Sviridov, S.S. Arutyunyan // Nature management: collection of scientific papers / VGLTA. - Voronezh, 2000. - P. 51-55.

5. Lapshin, P.N. Dynamics of the sieve cleaner of separating units / P.N. Lapshin // Tractors and agricultural machinery. – 1981. – № 5. – P. 20-22.

6. Improvement of the mechanism for cleaning the openings of sieves of separating machines / V.V. Tkachev, A.V. Knyazev, N.A. Borodin, K.A. Domanin // Achievements of Science and Technology, Cultural Initiatives and Sustainable Development DNiT-III-2024: Proceedings of the III All-Russian Scientific Conference with International Participation. – Krasnoyarsk, 2024. – P. 210-213.

7. Zaika, P.M. On the Study of the Process of Sieve Clogging / P.M. Zaika, V.F. Ridny, A.V. Minyailo // Application of the Latest Mathematical Methods and Computer Technology in Solving Engineering Problems: Collection of scientific papers. – Moscow: MIISP, 1979. – Issue 4. – P. 10-23.

8. Gladkov, N.G. Grain Cleaning Machines. Design, Calculation, Design and Operation: Textbook / N.G. Gladkov. – Moscow: MASHGIZ, 1961. – 368 p.

9. Bushuev, N.M. Seed cleaning machines. Theory, design and calculation: textbook / N.M. Bushuev. – Moscow: MASHGIZ, 1962. – 238 p.

10. Tkachev, V.V. Increasing the efficiency of pre-sowing treatment of forest seeds / V.V. Tkachev // Forestry and green construction in Western Siberia: materials of the scientific-production conference. – Tomsk: TSU, 2003. – P. 192-193.

11. Tkachev, V.V. On the new design of the sieve cleaning mechanism of forest seed cleaning machines / V.V. Tkachev // Regional Bulletin of Young Scientists: collection of scientific papers of young scientists. – Moscow, 2004. – No. 3. – P. 112-113.