

Ачилов Эльёр,

асистент,

Джизакский Политехнический институт

Республика Узбекистан, г. Джизак

Имонкулов Закиржон Имонкулович,

кандидат физико-математических наук (к.ф.-м.н), профессор.

Жала-Абадский государственный университет имени Б.Осмонова,

г.Жалал-Абад , Кыргызстан

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОРТИРОВКИ ЯДЕР
ГРЕЦКОГО ОРЕХА**

Аннотация: В данной работе рассматривается процесс автоматизированной механической сортировки ядер грецкого ореха с использованием вибрационных сит и воздушного сепаратора. Анализируются основные параметры и характеристики применяемого оборудования, включая его эффективность, производительность и влияние на качество готового продукта. Предоставляется сравнительная оценка различных методов сортировки, выявляются их преимущества и недостатки. Особое внимание уделяется аспектам снижения примесей, повышения точности разделения ядер по размеру и массе, а также экономической целесообразности использования данной технологии в перерабатывающей промышленности.

Ключевые слова: сортировка, орех, ядро, сито, сепаратор, примеси, масса, размер, эффективность, технология

Achilov Elyor,

Assistant,

Jizzakh Polytechnic Institute

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

Imonkulov Zakirjon Imonkulovich,

PhD. in Physics and Mathematics, Professor.

DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF THE AUTOMATED SYSTEM FOR SORTING WALNUT KERNEL

Abstract: This paper examines the process of automated mechanical sorting of walnut kernels using vibrating screens and an air separator. The main parameters and characteristics of the applied equipment are analyzed, including its efficiency, productivity, and impact on the quality of the final product. A comparative assessment of various sorting methods is provided, highlighting their advantages and disadvantages. Particular attention is paid to aspects of impurity reduction, increasing the accuracy of kernel separation by size and weight, as well as the economic feasibility of using this technology in the processing industry.

Keywords: sorting, walnut, kernel, screen, separator, impurities, weight, size, efficiency, technology.

Введение: в последние годы наблюдается рост мирового производства и потребления грецкого ореха, что требует совершенствования технологий его переработки. Одним из ключевых этапов является сортировка ядер, от качества которой зависит конкурентоспособность продукции на рынке. Традиционные методы сортировки, основанные на ручном труде или механических принципах, не обеспечивают достаточной точности и скорости. Это приводит к увеличению производственных затрат и снижению качества готовой продукции. В связи с этим актуальной задачей является разработка автоматизированной системы сортировки ядер грецкого ореха, учитывающей параметры формы, цвета, размера и плотности ядер, а также способной повысить эффективность и производительность перерабатывающих предприятий.

Методология: Методика механической сортировки ядер грецкого ореха по размеру и массе основана на использовании механических сит и воздушных сепараторов для сортировки ядер грецкого ореха по размеру и массе. Вначале

очищенные ядра поступают в систему вибрационных или барабанных сит, где они разделяются на фракции по размерам. Сита имеют отверстия различного диаметра, что позволяет отсеивать мелкие фрагменты и отделять крупные ядра. Этот этап сортировки важен для дальнейшей переработки, так как разные категории ядер предназначены для различных целей, например, крупные ядра – для упаковки в целостном виде, а мелкие – для переработки в ореховую крошку. После разделения по размеру ядра проходят через воздушный сепаратор, который сортирует их по массе. Воздушный поток регулируемой силы позволяет отделить более легкие фрагменты и скорлупу, оставляя только плотные и качественные ядра. Такой метод прост в реализации, не требует сложного оборудования и может быть адаптирован под различные объемы производства. Он обеспечивает эффективную первичную сортировку, снижает процент примесей и облегчает последующую обработку, делая процесс переработки орехов более рентабельным и удобным.

Результат: в ходе исследования эффективности механической сортировки ядер грецкого ореха по размеру и массе были проведены испытания на производственной линии с использованием вибрационных сит и воздушного сепаратора. В результате анализа было установлено, что методика позволила добиться высокой точности разделения: 92% ядер были правильно распределены по размерным категориям, а 87% – по массе. Также выявлено, что использование воздушного сепаратора снизило содержание примесей (осколков скорлупы и легких фрагментов) в готовом продукте на 78%, что значительно улучшило качество сырья для дальнейшей переработки.

Дополнительно было отмечено, что применение данной методики позволило сократить долю некондиционных ядер в основной фракции на 24% по сравнению с ручной сортировкой, что повысило выход качественного продукта. Средняя производительность линии составила 850 кг ядер в час, что на 35% превышает показатели традиционных методов сортировки. Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что механическая сортировка

является эффективным, экономичным и технологически доступным решением для предприятий по переработке грецкого ореха.

Таблица 1.

**Эффективность использования оборудования для механической
сортировки ядер грецкого ореха**

Оборудование	Принцип работы	Область применения	Эффективность (%)	Преимущества	Недостатки
Вибрационные сита	Разделение по размеру через отверстия различного диаметра	Первичная сортировка по фракциям	92%	Высокая точность, простота конструкции, низкое энергопотребление	Возможность забивания отверстий, необходимость регулярной чистки
Барабанные сита	Сортировка путём вращения барабана с отверстиями	Массовая сортировка орехов	89%	Высокая производительность, равномерное распределение	Требует большой площади, сложность настройки
Воздушный сепаратор	Отделение по массе с помощью воздушного потока	Удаление лёгких фрагментов и скорлупы	87%	Эффективное удаление примесей, снижение отходов	Чувствительность к влажности сырья, энергозатраты
Ручная досортировка	Визуальный контроль качества оператором	Финальная проверка продукции	95%	Высокая точность, возможность отбора повреждённых ядер	Высокие трудозатраты, низкая скорость

	ом				
--	----	--	--	--	--

Заключение: Проведённое исследование подтвердило, что использование вибрационных сит и воздушных сепараторов обеспечивает высокую точность разделения, снижает уровень примесей и увеличивает выход качественного продукта. Применение механизированных технологий не только оптимизирует производственный процесс, но и способствует снижению трудозатрат и повышению экономической рентабельности предприятий. Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на усовершенствование алгоритмов сортировки, автоматический контроль качества и интеграцию современных технологий, таких как машинное зрение и искусственный интеллект, для ещё более точного и быстрого отбора ядер.

Список литературы

1. Микрофокусная рентгенография: результаты исследований Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова / Н. Н. По-трахов, А. Ю. Грязнов, К. К. Жамова, В. Б. Бессонов, Ю. Н. Потрахов // Территория NDT. 2016. № 3. С. 54-57.
2. Этлеш С. Методы анализа пищевых продуктов. Определение компонентов и пищевых добавок. Пер. с англ. СПб.: Профессия, 2016. 564 с.
3. Pardayev, O. R., & Achilov, E. T. (2023). Optimizing the main structural dimensions and operating modes of the device that separates the seeds of agricultural crops from the ears and pods. Экономика и социум, (3-1 (106)), 172-175.
4. Egamnazarov, G. A. G., Raximboboyevich, P. O., & Temirovich, A. E. (2022). Qishloq xo 'jaligi ekinlari donini ajratadigan qurilmada boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining qamrab olinish jarayonini tadqiq etish. Механика и технология, 2(7), 75-80.
5. Пардаев, О. Р., & Ачилов, Э. Т. (2022). ЭНЕРГО-И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. RESEARCH AND EDUCATION, 195.