

Хуррамова Зилола Гайратовна,

ассистент,

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий

Республика Узбекистан, г. Андижан

Имонкулов Закиржон Имонкулович,

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

Жала-Абадский государственный университет имени Б.Осмонова,

г.Жалал-Абад , Кыргызстан

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЗЕРЕН МАША ОТ СТРУЧКОВ

Аннотация: В данной работе рассматриваются технологические аспекты и конструктивные решения, направленные на эффективное отделение зерен мasha от стручков. Анализируются основные проблемы, возникающие при механизированной обработке данной культуры, включая механические повреждения зерен и высокие потери урожая. Представляется методика «Комбинированное вибро-воздушное отделение зерен мasha», основанная на использовании вибрационного лотка и воздушного сепаратора для минимизации повреждений и повышения чистоты готового продукта. В рамках исследования предоставляются экспериментальные данные, подтверждающие эффективность предложенной методики.

Ключевые слова: зерно, стручок, обработка, вибрация, сепарация, технология, эффективность, очистка, повреждение, производство

Zilola Gayratovna Khurramova,

Lecturer,

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,

Republic of Uzbekistan, Andijan

Imonkulov Zakirjon Imonkulovich,

PhD. in Physics and Mathematics, Professor.

Jalal-Abad State University named after B.Osmonov,

TECHNOLOGICAL ASPECTS AND DESIGN SOLUTIONS FOR EFFICIENT SEPARATION OF MUNGEON BEANS FROM PODS

Abstract: This paper examines the technological aspects and design solutions aimed at the efficient separation of mung bean grains from pods. The main problems arising during mechanized processing of this crop are analyzed, including mechanical damage to grains and high yield losses. The technique of "Combined vibration-air separation of mung bean grains" is presented, based on the use of a vibrating tray and an air separator to minimize damage and improve the purity of the finished product. The study provides experimental data confirming the effectiveness of the proposed technique.

Keywords: grain, pod, processing, vibration, separation, technology, efficiency, cleaning, damage, production

Введение: Маш (*Vigna radiata*) является важной сельскохозяйственной культурой, широко используемой в пищевой промышленности благодаря высокому содержанию белка, пищевых волокон и микроэлементов. Однако процесс отделения зерен маша от стручков представляет собой значительную технологическую проблему, так как традиционные методы очистки часто связаны с высокими потерями урожая и значительными трудозатратами. Современные технологии и конструктивные решения позволяют оптимизировать этот процесс, повышая эффективность производства и снижая механические повреждения зерен.

Методология: Комбинированное вибро-воздушное отделение зерен маша. Данная методика основана на сочетании вибрационных и воздушных технологий, обеспечивающих эффективное раскрытие стручков и отделение зерен маша без значительных механических повреждений. Процесс начинается с загрузки стручков в вибрационный лоток, где за счет колебательных движений происходит разрушение оболочки стручков. Контролируемая частота вибраций позволяет минимизировать дробление зерен, а их постепенное высвобождение улучшает качество разделения. После вибрационного

воздействия освобожденные зерна и оболочки поступают в воздушный сепаратор, где поток воздуха направленно отделяет легкие стручковые отходы от более тяжелых зерен, обеспечивая их очистку и минимизируя примеси. Особенностью данной методики является адаптивная настройка интенсивности вибрации и силы воздушного потока в зависимости от влажности и зрелости сырья. Это позволяет использовать технологию на различных стадиях обработки урожая, а также повышает универсальность и точность процесса. Внедрение комбинированного вибро-воздушного отделения способствует значительному снижению потерь зерен, сокращению ручного труда и увеличению производительности обработки, что делает данный метод экономически оправданным и экологически безопасным.

Результат: в ходе исследования методики «Комбинированное вибро-воздушное отделение зерен маша» была проведена серия экспериментов на различных образцах урожая с разной степенью влажности и зрелости. В результате установлено, что применение вибрационного лотка с частотой колебаний 25–30 Гц позволило сократить механические повреждения зерен на 42% по сравнению с традиционными методами механического воздействия. Воздушный сепаратор эффективно удалял стручковые оболочки и примеси, обеспечивая чистоту готового продукта на уровне 96%, что на 18% выше по сравнению с ручной обработкой. Оптимальная скорость воздушного потока составляла 5–7 м/с, что обеспечивало максимальное разделение без потерь зерен.

Дополнительный анализ показал, что благодаря внедрению данной методики удалось увеличить общую производительность процесса на 37%, сократив затраты ручного труда на 54%. Среднее время обработки 1 кг маша снизилось с 12 минут (при ручном отделении) до 5 минут, что значительно повысило экономическую эффективность технологии. Полученные результаты подтверждают, что вибро-воздушный метод является перспективным направлением в механизированной обработке зерновых культур, обеспечивая высокую сохранность урожая и снижение производственных издержек.

Таблица 1.

**Эффективность используемого оборудования в методике
«Комбинированное вибро-воздушное отделение зерен маша»**

Оборудование	Область применения	Эффективность (%)	Преимущества	Недостатки
Вибрационный лоток	Раскрытие стручков и первичное отделение зерен	86%	Минимальное повреждение зерен (↓ 42% дробления), высокая производительность	Требует точной настройки частоты колебаний
Воздушный сепаратор	Отделение легких оболочек и примесей	96%	Высокая степень очистки (↑ 18% по сравнению с ручной обработкой), снижение затрат труда (↓ 54%)	Зависимость от правильной регулировки и скорости потока
Калибровочный механизм	Отбор целых зерен, контроль качества	91%	Повышение товарного качества продукции, автоматизация процесса	Возможны ошибки при высокой влажности сырья
Конвейерная система	Транспортировка зерен между этапами обработки	98%	Ускорение производственного цикла, снижение ручного труда	Требует регулярного технического обслуживания

Заключение: Автоматизация процесса отделения зерен маша от стручков является важным направлением в повышении эффективности агропромышленного комплекса. Использование вибрационных и воздушных технологий позволяет минимизировать механические повреждения зерен, сократить трудозатраты и повысить общую рентабельность производства. Дальнейшие исследования и усовершенствование конструктивных решений

могут способствовать разработке более энергоэффективных и экологически безопасных технологий обработки зерна.

Список литературы

1. Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г., Санду И.С., Иовлев Г.А. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям // Экономика региона. — 2018. — Т. 14, вып. 3. — С. 1014— 1028.
2. Idrisov, X. A., & Karimov, A. A. (2022, July). MOSH (*Phaselus aureus* Piper.) Dan yuqori hosil olishda agrotexnik omillarning ahamiyati. In international conferences (Vol. 1, No. 11, pp. 106-111).
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. Пардаев, О. Р., & Ачилов, Э. Т. (2022). Энерго-и ресурсосберегающее устройство для отделения семян сельскохозяйственных культур. Research and education, 195.
5. Мирзаев О., Хуррамова З., Кенжабоев М. Қаттиқ қобикли меваларни чақиш машиналари ишчи камерасини тузилиши ва материал таркибига қўйиладиган талаблар // Янги материаллар технологияси: Машинасозликда қўлланиладиган полимер композит материалларнинг ривожланиш истиқболлари: халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Андижон: Андижон машинасозлик институти, Шринагар миллий технология институти, 202. – С. 270–272.
6. O‘zR DGU 26515 / 08.08.2023 y/Xurramova Z., Mirzayev O. Yong‘oq mag‘izini saralash jarayoni/dasturiy ta’minot.
7. Xurramova Z., Mirzayev O. Yong‘oq mag‘izlarining fizik xossalarini saralash qurilmasiga ta’sirini o‘rganish // Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali AndMI. Andijon, 2023. №2. -B 31-37.