

2. Проведение научных исследований по снижению травмирования клубней семенного картофеля при механизированной уборке и последующей закладке на хранение //Отчет о НИР за 2014 г (ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА»)

РАЗРАБОТЧИК ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА» (Российская Федерация, 182112, Псковская обл, Великие Луки г, пр-кт Ленина, д.2. **Телефон:** +7 (81153) 75282

Факс: +7 (81153) 75282. Электронная почта: vgsha@mart.ru

Целью работы: подбор оптимальных технологических и конструкционных параметров картофелеуборочной и сортировочной техники, модернизация сепарирующих, калибрующих и сортирующих рабочих органов для снижения травмирования клубней семенного картофеля при механизированной уборке и последующей закладке клубней на хранение.

Основные задачи:

- обосновать технические решения по оптимизации конструктивных и технологических параметров сепарирующих, калибрующих и сортирующих рабочих органов для снижению травмирования клубней картофеля;

- дать рекомендации по снижению травмирования клубней картофеля при механизированной уборке и последующей закладки клубней картофеля на хранение в условиях Северо-Западного региона, по совершенствованию конструктивных и технологических параметров картофелеуборочной и сортировочной техники для снижения травмирования клубней картофеля.

Выполненные в работе исследования позволили получить совокупность новых знаний по оптимизации конструктивных и технологических параметров сепарирующих, калибрующих и сортирующих рабочих органов для снижения травмирования клубней картофеля.

Разработаны сепарирующие и сортировочно-калибрующий рабочие органы картофелеуборочных машин, которые при обеспечении высокой эффективности и производительности уборки и сортировки картофеля будет иметь возможность при уборке в условиях Северо-Западного региона снижать потери и травмирование клубней семенного картофеля.

Исследования проведены в соответствии с концепцией развития сельского хозяйства в Нечерноземной зоне России.

В период с января по декабрь 2014 года получены следующие результаты по данным научным исследованиям:

- теоретически обоснованы основные направления модернизации сепарирующих рабочих органов картофелеуборочной техники для снижения травмирования клубней картофеля при выполнении других агротехнических требований на операцию уборки клубней картофеля;

- представлены предлагаемые конструкции сепарирующих рабочих органов в комплексе для использования в промышленном производстве картофеля на стадиях уборки и закладки клубней на хранение;

- представлены математические зависимости для оптимизации конструктивных параметров картофелеуборочных и сортировочных машин.

Объектом исследований: картофель, картофелеуборочная техника

Анализ полученных результатов:

1. В результате анализа различных типов рабочих органов картофелеуборочных машин теоретически обоснована степень их влияния на травмирование клубней картофеля при его механизированной уборке при выполнении других агротехнических требований на операции уборки клубней.

2. За основу для модернизации сепарирующих, калибрующих и сортирующих рабочих органов картофелеуборочной и сортировочной техники выбраны ротационные рабочие органы картофелеуборочных машин, которые в большей степени расширяют возможности снижения травмирования клубней картофеля при уборке и последующей закладке на хранение.

3. В качестве прототипов сепарирующих рабочих органов в комплексе для использования в промышленном производстве картофеля на стадиях механизированной уборки представлены: конический ротационный прутковый сепаратор с разными углами наклона прутковых образующих от оси вращения ротора для картофелеуборочных машин и ротационный комбинированный сепаратор, состоящий из чередующихся спиральных и прутковых роторов для картофелеуборочных машин.

4. Для решения практических задач по обоснованию конструктивных параметров и режимов работы ротационных органов картофелеуборочных машин целесообразно использовать уравнения движения в пространстве произвольной точки рабочей поверхности ротационного пруткового сепаратора, коэффициентами которых являются радиус и угловая скорость вращения роторов, а также угол наклона прутковых образующих; уравнения движения центра масс клубня, уравнение вращательного движения клубня вокруг центра масс – на спиральном роторе, зависимость приобретаемого ускорения центром масс клубня от условий контакта с прутковым ротором.

5. Для уменьшения повреждения клубней на ротационных сепараторах целесообразно использование роторов малого диаметра (наибольший диаметр 0,3 м, наименьший диаметр 0,21 м), работа которых характеризуется минимальной ударной нагрузкой на пласт, а также уменьшение скорости соударения, т. е. переходом от прямого удара к косому и повышение упругих свойств поверхности соударения.

6. На основании экспериментальных данных получены математические модели процессов транспортирования клубней картофеля и сепарации почвенно-картофельного вороха, разработаны рекомендации по выбору параметров и режимов работы сепараторов для конкретных условий работы.

7. Наиболее существенное влияние на процессы транспортирования и сепарации почвенно-картофельного вороха оказывают технологические и конструктивные параметры, рациональные их значения находятся в следующих пределах: скорость движения картофелеуборочного агрегата (1,89...4,22 км/ч), частота вращения роторов (155...185мин⁻¹), сепарирующий просвет роторов (26...30мм).

8. На основании полученных уравнений определены нормальные составляющие скоростей соударения клубня со спиральным ротором, характеризующие повреждаемость клубней, при различных сочетаниях конструктивных и технологических параметров. Наибольшее влияние на скорость соударения оказывает частота вращения роторов, определён диапазон частоты вращения для экспериментальных исследований (155...215мин⁻¹).

9. Конструкции предлагаемых ротационных сепараторов обеспечивают коэффициент безопасности по энергии, поглощённой при соударениях клубня с рабочими органами в пределах 1,5...1,73; в полевых условиях травмируемость клубней картофеля соответствует агротехническим требованиям и не превышает 1-1,5%.

10. Получены зависимости общей травмируемости клубней от длины сепарирующей поверхности, угловой скорости вращения сепарирующих валов, скорости движения картофелеуборочного агрегата и угла наклона прутковых образующих к горизонту.

11. Экспериментальными исследованиями проверены теоретические обоснования процесса сепарации почвы и определены рациональные параметры и режимы работы конического ротационного пруткового сепаратора почвенных примесей картофелеуборочной машины: количество роторов – 4, угловая скорость вращения валов 14...16 рад/с, величина просветов между прутками роторов – 35 мм, скорость движения агрегата 1,0...1,2 м/с, угол наклона прутковой образующей к горизонту 20 градусов.

12. Картофелекопатель с коническим ротационным прутковым сепаратором позволяет получить одинаковые показатели качества работы при скорости агрегата, большей на 45% и с меньшей травмируемостью клубней картофеля в сравнении с серийными картофелекопателями КСТ-1,4А и КТН-2В.

13. Установлено, что для снижения повреждаемости клубней картофеля (при работе на лёгких почвах) на ротационный комбинированный сепаратор могут быть установлены ограничительные прутки. Следует отметить, что эксплуатировать установку с ограничительными прутками можно только при засорённости культуры сорняками не выше десяти штук на 1м², в противном случае необходимо проводить химическое удаление ботвы и сорной растительности. При отсутствии ограничительных прутков сепаратор сохраняет свою работоспособность (обеспечивает агротехнические требования) на культуре, засорённой сорняками до 90 штук на м².

14. Приведённые сравнительные показатели качества работы картофелекопателей свидетельствуют о том, что испытываемые машины с ротационными сепараторами работают лучше, чем серийные картофелекопатели КСТ-1,4А и КТН-2В, особенно при уборке картофеля в неблагоприятных условиях. В частности, у испытываемых машин применение косоугольного удара и обрезиненной поверхности прутков роторов способствует уменьшению травмирования клубней картофеля при уборке.

Источник: Отчет о НИР за 2014 г (ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА»)

За дополнительной информацией обращайтесь по электронной почте agro-iks@mcs-consult.ru (ФГБОУ ДПО «ФЦСК АПК»)

Материал подготовлен Шиловой Е.П.