

Универсальный модуль для протравливания клубней

С.А. Плахов, В.М. Алакин, А.И. Пономарев

Кратко рассмотрена актуальность применения современной технологии ультромалообъемного опрыскивания и универсального оборудования для обработки картофеля защитно-стимулирующими препаратами. Приведены особенности конструкции универсального модуля, рассмотрен его технологический процесс и приведены основные качественные показатели работы.

Ключевые слова: картофель, обработка клубней защитно-стимулирующими препаратами, универсальная ротационно-дисковая рабочая поверхность, универсальный модуль, позиционирование клубней, технологические регулировки.

В современных условиях производства урожайность картофеля во многом зависит от качества семенного материала. Многолетние исследования ВНИИКХ показывают, что технология его подготовки должна включать следующие основные операции: отделение примесей, калибровку на фракции, весеннюю переборку (контроль качества), обработку защитно-стимулирующими препаратами и, при необходимости, предпосадочный прогрев. Первостепенными становятся вопросы повышения потребительских качеств клубней, их сохранности при длительном хранении, обеспечения экологической безопасности при выращивании, снижения потерь на пути «поле – потребитель» и обеспечения семенным материалом собственного производства не менее 70% [1].

Обработка семенного материала защитно-стимулирующими препаратами (ЗСП) способствует повышению урожайности картофеля и устойчивости к болезням. В процессе обработки погибают возбудители болезней, что предупреждает их распространение в период роста и развития растений [2].

Основной перспективный метод обработки ЗСП – это технология ультромалообъемного опрыскивания. Эта технология характеризуется медианномассовым диаметром осевших капель 50–250 мкм и снижением норм расхода жидкости в десятки и даже сотни раз по сравнению с малообъемным и обычным методами опрыскивания, что позволяет сократить затраты и обеспечить высокую экологичность операции.

Протравливание семенного материала может обеспечить увеличение урожайности картофеля на 20–30%, снижает его заболевания и отходы при хранении на 10–20%. В связи с этим в Калужском филиале МГТУ имени Н.Э. Баумана продолжительное время ведутся разработки комплексов и передвижных установок для обработки картофеля и овощей ЗСП, которые могли бы работать совместно с существующим технологическим оборудованием. При проектировании было учтено, что для небольших и средних хозяйств затруднительно приобретать дорогие технологические машины и стационарные комплексы, поэтому при разработке мы обратили внимание на возможность дополнительного оборудования мобильных комплексов и отдельных машин с производительностью 5–15 т/ч.

В Калужском филиале МГТУ имени Н.Э. Баумана разработан и изготовлен универсальный модуль для обработки картофеля ЗСП на базе конструкции сортировально-оборудования с ротационно-дисковой рабочей поверхностью [3, 4]. Навесной вариант модуля был при-

нят к разработке в 2012 году на основании положительных результатов предшествующих исследований. Доработку и адаптацию проводили в 2013–2015 годах. Производственная эксплуатация – до настоящего времени. Модуль может быть использован как в напольном, так и в навесном варианте, что повышает его универсальность и расширяет технологические возможности. В первом случае он встраивается в технологическую цепочку, как самостоятельная единица, а во втором, может пристыковываться к различному технологическому оборудованию, например, приемным бункерам, ленточным конвейерам, транспортерам-погрузчикам и т.д. Причем, за счет низкого энергопотребления модуля, его привод может быть осуществлен непосредственно от привода самого технологического оборудования.

В представленном варианте разработанный модуль крепится при помощи специального механизма к выгрузной части ленточного конвейера, используемого для подачи семенных клубней в транспортное средство и далее к посадочным машинам.

С помощью ленточного конвейера проводят непосредственную подачу клубней в рабочую камеру модуля, где происходит полная и дозированная обработка клубней ЗСП без повреждения и переувлажнения. Камера представляет собой короб, внутри которого вращаются четыре вала с ротационно-дисковыми рабочими органами, установленными в шахматном порядке. Рабочие органы приводятся в движение от привода ленточного конвейера, что позволяет

Основные технические характеристики универсального модуля

| Параметр | Значение |
|--|-----------------|
| Производительность оборудования, т/час | 10–20 |
| Режим вращения рабочих органов, об/мин | 40–70 |
| Количество рядов рабочих органов, шт. | 4 |
| Габаритные размеры, м | 1,0 × 0,6 × 0,6 |
| Масса, кг | 65 |
| Потребляемая мощность, кВт | до 1 |
| Расход рабочей жидкости, л/т | 0,3–10 |



Универсальный модуль для обработки картофеля защитно-стимулирующими препаратами

синхронизировать их работу. Для образования мелкодисперсной среды из ЗСП используют систему НВУ-10 с центробежным распылителем и емкостью для препаратов 200 л, расположенную внизу. Распылители ЗСП установлены в верхней части камеры, что позволяет равномерно распределять ЗСП по всему объему камеры. Перемещение клубней внутри камеры обеспечивается вращением ротационно-дисковых рабочих органов, специальная форма которых позволяет проводить многократное и всестороннее позиционирование клубней, обеспечивая эффективность и полноту микрокапельной обработки поверхности клубней ЗСП более чем на 95%. Для изменения продолжительности контакта и степени обработки клубней с ЗСП предусмотрены технологические регулировки, такие как, варьирование скорости вращения рабочих органов, регулирование расхода ЗСП и степени распыления образуемой среды ЗСП. Пройдя обработку, клубни выгружаются непосредственно из модуля в транспортное средство по скатному лотку для дальнейшей транспортировки к картофелепосадочным машинам, или могут выгружаться в закрывающийся контейнер для частичной выдержки. Для предотвращения распространения тумана ЗСП в окружающую среду боковины корпуса сделаны герметичными, а на вы-

ходе и выходе камеры установлены защитные шторы.

Опытная проверка и использование оборудования проводилась с 2013 года в КФХ «Братья Фетисовы» Думиничского района и в подсобном хозяйстве монастыря «Оптина пустынь» Козельского района Калужской области.

По результатам испытаний полнота покрытия клубней составляла 93–97%, повреждения картофеля – не более 0,5%, в основном, при ссыпании клубней в приемный бункер конвейера.

Универсальный модуль может быть использован также для обработки ряда овощей и фруктов по аналогичной технологической схеме в том числе с применением биологических препаратов.

Получены также положительные результаты при использовании модернизированного ТЗК-30 для обработки картофеля ЗСП, путем обработки и установки универсального ротационно-дисковой рабочей поверхности [5]. Это позволяет расширить его технологические возможности за счет совмещения грузочных работ в хранилище с обработкой клубней ЗСП, повысить эффективность применяемых технологий для закладки клубней на хранение, снизить потери клубней и повысить их качество.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс] URL: <http://www.mcx.ru/> (Дата обращения: 23.04.2019).
2. Туболев С.С., Шеломенцев С.И., Пшеченков К.А., Зейрук В.Н. Машинные технологии и техника для производства картофеля. М.: Агроспас, 2010. 316 с.
3. Алакин В.М., Плахов С.А. Универсальное оборудование для доработки картофеля // Картофель и овощи. 2018. №3. С. 25–28.
4. Плахов С.А. Обоснование технологического процесса и основных параметров виброротационной сортировки картофеля: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Калуга: Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 20 с.
5. Колчин Н.Н., Алакин В.М., Плахов С.А. Модернизация загрузчика ТЗК-30 // Картофель и овощи. 2015. № 11. С. 22–23.

Об авторах

Плахов Сергей Александрович,

канд. техн. наук, доцент кафедры «Колесные машины и прикладная механика». E-mail: sa.plahov@yandex.ru

Алакин Виктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Колесные машины и прикладная механика».

E-mail: alakin@bmstu-kaluga.ru

Пономарев Алексей Иванович,

канд. техн. наук, доцент кафедры «Колесные машины и прикладная механика». E-mail: apon2005@yandex.ru

Калужский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Universal module for potato treatment

S.A. Plahov, PhD, associate professor of the Department Wheeled vehicle and applied mechanics.

E-mail: sa.plahov@yandex.ru

V.M. Alakin, PhD, associate professor of the Department Wheeled vehicle and applied mechanics.

E-mail: alakin@bmstu-kaluga.ru

A.I. Ponomarev, PhD, associate professor of the Department Wheeled vehicle and applied mechanics.

E-mail: apon2005@yandex.ru

Kaluga branch of the Moscow State Technical University after N.E. Bauman

Summary. The urgency of application of modern technology of ultra-low volume spraying and universal equipment for processing potatoes with protective and stimulating preparations is briefly considered. The design features of the universal module are given, its technological process is considered and the main qualitative indicators of work are given.

Keywords: potato, tuber processing of protective-stimulating substances, universal rotary disc surface, universal module, stationing tubers, technological adjustments.