

Технологии и техника для картофелеводства на выставке Potato Europe 2018

Н.Н. Колчин, В.П. Елизаров, В.Н. Зернов, С.Н. Петухов

В статье описаны новейшие и получившие положительные результаты исследований по различным перспективным направлениям развития технологии и техника для картофелеводства, которые были продемонстрированы на выставке Potato Europe 2018 (Германия). На примере комбайнов и сажалок показано широкое применение различных схем автоматики на машинах для картофелеводства. Демонстрировались также новые сорта картофеля, в том числе сорт Макарена.

Ключевые слова: картофелеводство, выставки, сортировальная линия, комбайн, сажалка, технологии, средства автоматики.

Сегодня аграрный сектор все более занимает в мире ключевую позицию. Прогнозируется, что к 2050 году необходимо будет снабжать продовольствием около девяти млрд человек. В будущем одной из основных культур для обеспечения продовольственной безопасности во всем мире станет картофель [1].

Ряд ведущих стран Европы по картофелеводству (Бельгия, Германия, Нидерланды и Франция) поочередно проводят каждые четыре года международную специализированную выставку Potato Europe. Очередная такая выставка состоялась 12–13 сентября 2018 года в Германии. Из представленных технологий и технических средств производства картофеля, наряду с уже выпускаемой техникой высокого уровня, фирмы Dewulf (Бельгия), Miedema (Нидерланды), AVR (Бельгия), Grimme (Германия)

и др. демонстрировали на выставке специальные технические средства, представляющие немалый интерес.

Фирма Dewulf показала на выставке сажалку картофеля CP 22 Farmer, Structural 30 и др. Сажалки серии CP совмещают точность известных чашечных высаживающих аппаратов, обеспечивающих надежную подачу клубней в борозду с высокой производительностью. При этом конструкция чашек приспособлена для различных сортов клубней, различающихся по форме и массе. Верхний шкив высаживающего аппарата имеет большой диаметр, гарантирующий надежный захват и дальнейшую передачу удлиненных клубней с лицевой стороны чашек на тыльную. На малом нижнем шкиве происходит быстрое раскрытие чашек, что обеспечивает требуемую точность раскладки клубней в бор-

розде на высокой скорости агрегата. В сочетании с бункером большой емкости это обеспечивает высокую производительность машины. Механический встряхиватель ленты может быть настроен в зависимости от размерно-массовых характеристик клубней для надежного заполнения чашек.

Сажалка Structural 30 оснащена запатентованным ременным посадочным аппаратом «Волновой пояс» (табл. 1). Его волнистая поверхность предотвращает перекашивание семенного материала при посадке в условиях участков с неровным профилем. Отмечается, что это устройство практически не повреждает клубни, обеспечивает их правильное размещение и высокую производительность. Сажалка имеет сменный бороздооткрыватель. Обеспечивается малый радиус разворота. Возможна посадка двух рядков.

Представленный фирмой Dewulf двухрядный прицепной бункерный комбайн Torro с боковым подкопом выполнен по поворотной технологической схеме. В комбайне имеются два сепарирующих элеватора и изогнутый ботвоудаляющий транспортер. Отмечается, что благодаря его изгибу высота падения клубней ограничена до минимума, что снижает их повреждение. Отличительная особенность данного комбайна – гидравлический привод первого сепарирующего элеватора для регулирования скорости его полотна. Этот привод обеспечивает высокую приспособляемость машины к условиям работы. За счет использования в конструкции устройства Inclino Master®, обеспечивающего поддержание комбайна при его работе в горизонтальном положении, уменьшаются повреждения клубней.

Фирма Dewulf и ряд других продемонстрировали дальнейшее развитие сортировальных линий (пунктов), впервые разработанных и введенных в технологию машинной уборки картофеля в нашей стране [2]. Она также представила автономный передвижной полевой загрузчик 240 Dewulf. (рис. 1). При установке на краю поля у дороги он обеспечивает послеуборочную доработку убираемых комбайном клубней с минимальным числом их перегрузок за счет оперативной погрузки их в кузов больше-



Рис. 1. Полевой загрузчик 240 Dewulf

грузных транспортных средств без их заезда на поле. Последнее снижает воздействия на структуру почвы поля. Выделенная из обработанного картофеля почва собирается ковшевым тракторным погрузчиком и возвращается в поле. Это сохраняет структуру почвы.

Из особенностей конструкции пологого загрузчика 240 Dewulf следует отметить дизельный привод с низким уровнем шума. Возможно применение электропривода. Его загрузочный транспортер имеет 4 поворотных секции с гидроприводом и широкий угол поворота в 120°. Это обеспечивает загрузку кузовов большегрузных транспортных средств с малыми перепадами и с одной установки [3].

Фирма Grimme представила ряд комбайнов, в том числе самоходный четырехрядный картофелеуборочный комбайн Ventor 4150 с двигателем 530 л.с. (рис. 2). Он имеет шарнирно-сочлененную раму с двумя подруливающими мостами, на которую установлена многоуровневая система сепарирующих элеваторов, транспортеров и различных устройств, а также переборочный стол для троих рабочих. Имеется система видеонаблюдения Pro-Skan. Система Speedtronic автома-

тически изменяет скоростные параметры сепарирующей системы по условиям работы, помогая тем самым оператору. Имеется также бункер вместимостью 15 т. Масса комбайна – 29 т. Системы автоматического выравнивания и центровки делают комбайн достаточно маневренным.

Фирма Grimme также продемонстрировала прицепной двухрядный бункерный комбайн EVO 290. Отмечается, что по сравнению с другими аналогичными моделями площадь его сепарирующей поверхности увеличена на 20%. Вместимость бункера – 9 т. На нем установлена пневматическая система сепарации AirSep, разработанная совместно с фирмой Spudnik (США), которая удаляет камни и примеси почвы из потока убираемых клубней. На комбайне установлено третье ко-



Рис. 2 Самоходный картофелеуборочный комбайн VENTOR 4150

лесо для снижения нагрузки на почву поля и улучшения управляемости машины [3].

Из общих особенностей конструкции современных картофелеуборочных комбайнов, в том числе и не представленных на выставке, следует отметить высокий уровень автоматизации технологического процесса их работы при помощи различных систем. В таблице 1 представлены некоторые из них.

Таблица 1. Автоматизация сажалок и картофелеуборочных комбайнов

Машины и фирмы	Применяемые системы	Назначение
Сажалки		
CP – 42P Dewulf-Miedema	Smart-Float	Контроль глубины посадки
	Erosion-Stop	Предотвращение эрозии почв между гребнями посадок
Structural 30 Dewulf	Wave Belt	Блокирование перекатывания клубней по дозирующей ременной поверхности
CP 22 Farmer Dewulf	Посадочные аппараты Miedema	Обеспечение высокой точности посадок в хозяйствах малых форм
MS 2000 Miedema	Ferti-Flow	Контроль внесения доз удобрений
Картофелеуборочные комбайны		
Прицепной Torro Dewulf	Inclino Master ®	Сепарация почвы и удаление ботвы
Самоходный, двухрядный R3060 Dewulf	Байпасная система Flexyclean®	Регулирование подачи на роликовый сепаратор при различных условиях
Самоходный, четырехрядный Kwatro Dewulf	Системы: ходовая, сепарации Flexyclean	Низкое удельное давление на почву, оптимизация процессов сепарации почвы
Прицепной Spirit 6200 AVR	Регулировка системы сепарирующих рабочих органов	Оптимизация режимов рабочих органов, в т.ч. оператором
Прицепной EVO 290, двухрядный Grimme	Vario Drive	Изменение скоростей полотен сепарирующих элеваторов
	Memory Control	Оптимизация режимов сепарации на основе анализа работы комбайна
Самоходный, четырехрядный Varitron 470 Terra	Nonstopbunker	Управление бункером комбайна (накопление и выгрузка)
Самоходный VENTOR 4150 Grimme	Технологическая схема «Принцип SE»	Оптимизация процессов сепарации почвы и удаления ботвы
Прицепной 6621 AirSep Grimme	Системы: выгрузки KoKo, сепарации Simple MultiSep	Автоматизация режимов работы комбайна по условиям

Таблица 2. Универсальные оптоэлектронные отделители

Модели	Основные параметры			
	Габариты, м	Рабочая ширина, м	Потребляемая мощность, кВт	Максимальная производительность, т/ч
FPS 1200	1,86x3,51x1,88	1,2	4,0	35,0
FPS 1800	2,46x3,51x1,88	1,8	5,0	50,0
FPS 2400	3,06x4,91x1,88	2,4	6,0	70,0

Система ботвоудаления с применением обводного редкопруткового транспортера, совмещенного с сепарирующим элеватором или с рабочим органом другого типа, применяемая сегодня на ряде зарубежных картофелеуборочных комбайнов, в том числе представленных на выставке, впервые была применена на отечественных комбайнах КГП-2, К-3 и ККУ-2 «Дружба» и успешно показала себя в работе [4]. При этом предпринимались попытки установить редкопрутковый транспортер системы после первого сепарирующего элеватора, что мы видим сегодня. Но в те времена условия уборки картофеля были тяжелее, и к тому же не существовало соответствующих материалов для дальнейшего совершенствования системы в целом.

На выставке были представлены также образцы в основном двухрядных картофелекопателей. Они обеспечивают быструю и достаточную качественную работу при комбинированной уборке картофеля.

Выставка также показала, что сменные агрегаты и специальные системы автоматизации с программами выполнения технологических операций широко применяют в машинах разных фирм, в том числе и на машинах и комплексах для послеуборочной доработки картофеля. При этом выдерживаются требуемые высоты перепадов, скоростные параметры и т.д. Например, сменный оптоэлектронный отделитель используется вместо ручной переборки на передвижной сортировальной линии Saretaker фирмы Tong Engineering Ltd (Великобритания) для доработки убранных комбайном картофеля без ручного труда.

К перспективным направлениям развития техники для сельского хозяйства следует отнести материалы раздела выставки «Оптоэлектроника», где фирма Tomra Sorting Solution Food (имеют представительство в ряде стран, в том числе в Бельгии) демонстрировала оптоэлектронные технологии и технику для сортировки немых

того картофеля по размерам и отделению от него некондиционной продукции и различных примесей по определенным показателям (табл. 2).

При работе отделителей продукт равномерно распределяется по ленте подачи и поступает для просмотра по заданным параметрам на электронный блок. Просмотренный продукт падает ниже к блоку толкателей. По полученному сигналу некондиционный продукт или примесь, которые следует удалить, через несколько миллисекунд получает импульс от толкателя и направляется на отводной транспортер. Качественный продукт поступает на другой транспортер [3].

Среди большого разнообразия сортов картофеля, представленных на выставке, в том числе на опытных делянках, был продемонстрирован зарегистрированный в этом году среднеранний сорт картофеля Макарена, созданный как столовый и для продаж на внешнем рынке. Этот сорт имеет красную окраску кожуры клубней и характеризуется хорошей пригодностью к хранению.

Наряду с натурными показами элементов технологий на выставке были представлены материалы отдельных перспективных исследований. Так, в проекте ElektroSiK, финансируемом фондом особого назначения немецкого Правительства, фирма Zasso GmbH (Германия) провела начальные исследования способа иссушения растения картофеля при помощи электрического тока в конце лета 2017 года.

В процессе исследований, выполненных на испытательной станции в Dethlingen, определялось не только фактическое иссушение ботвы, но и влияние данного способа на внешние и внутренние показатели качества выращенного картофеля и на сроки годности клубней. Было установлено, что этот способ удаления ботвы картофеля наиболее перспективен [5].

В целом, материалы выставки показывают, что наблюдается тенденция расширения использования

электроники на всех этапах производства от создания новых сортов и подготовки почв до предпродажной подготовки продукта.

Библиографический список

1. United Nations. General Assembly. Advanced Unedited Copy. Sixty-six session Item 20 (a) of the professional agenda. 15.08.2011. A.66.100. S. 22.
2. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. М.: Машиностроение, 1982. 268 с.
3. Potato Europe-2018 [Electronic resource] URL: <https://www.potatoeurope.de/en/exhibitors> (date of access 10.12.18)
4. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. М.: Машиностроение, 1984. 320 с.
5. Information Source for the global Potato Industry [Electronic resource]. URL: potatopro.com (date of access 11.11.18)

Об авторах

- Колчин Николай Николаевич**, доктор техн. наук, профессор, г.н.с., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). E-mail: kolchinnn@mail.ru
- Елизаров Вадим Петрович**, доктор техн. наук, профессор, зам. директора, ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. E-mail: elizarov-vp@yandex.ru
- Зернов Виталий Николаевич**, канд. техн. наук, в.н.с., ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. E-mail: vim@vim.ru
- Петухов Сергей Николаевич**, канд. с.-х. наук, в.н.с., ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. E-mail: vim@vim.ru

Technology and equipment for potato growing at the exhibition Potato Europe 2018

- N.N. Kolchin**, DSc, professor, chief research fellow, All-Russian institute of Mechanization (ARRIM). E-mail: kolchinnn@mail.ru
- V.P. Elizarov**, DSc, professor, the deputy director, ARRIM. E-mail: elizarov-vp@yandex.ru
- V.N. Zernov**, PhD, leading research fellow, ARRIM. E-mail: vim@vim.ru
- S.N. Petukhov**, PhD, leading research fellow, ARRIM. E-mail: vim@vim.ru

Summary. The article describes the latest and positive results of research in various promising areas of technology and technique for potato production, which were demonstrated at the exhibition Potato Europe 2018 (Germany). On the example of combines and planters shows the widespread use of different schemes of automation on machines for potato. New varieties of potatoes, including Macarena, were also demonstrated.

Keywords: potato growing, exhibitions, potato harvester, potato planters, technology, automation.