

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ УБОРКА ПЛОДОВ И ЯГОД: МАШИНЫ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Подольская Е.Е., Белименко И.С., Марченко В.О.

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», г. Новокубанск, Российская Федерация

Аннотация. В статье проанализированы способы уборки плодов и ягод, приведены агротехнические требования и классификация соответствующего типа машин, отражены особенности их применения. Приведены сравнительные характеристики наиболее распространенных машин для уборки плодов и ягод, отмечены действующие и разрабатываемые нормативные документы на методы испытаний данной сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова. Уборка, плоды, ягоды, машины, методы испытаний, садоводство, плодородство

MECHANIZED HARVESTING OF FRUITS AND BERRIES: MACHINES AND TEST METHODS

Podolskaya E.E., Belimenko I.S., Marchenko V.O.

Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness, Novokubansk, Russian Federation

Abstract. The article analyzes the methods of harvesting fruits and berries, provides agrotechnical requirements and classification of the corresponding type of machines, and reflects the features of their application. The comparative characteristics of the most common machines for harvesting fruits and berries are given, and the current and developing regulatory documents for testing methods of this agricultural equipment are noted.

Key words. Harvesting, fruits, berries, machines, test methods, gardening, fruit growing.

Постановка проблемы. Одной из самых активно развивающихся отраслей российском агропромышленном комплексе (АПК) является садоводство, а промышленная его часть по праву является одним из самых многообещающих инвестиционно привлекательных секторов экономики сельского хозяйства. Ежегодно в стране наблюдается прирост площади садов и ягодников, в том числе связанный с запретом на импорт садоводческой продукции из некоторых государств, которые применяли санкции по отношению к России. И перед садоводами стоят несколько наиглавнейших задач, одной из которых считается обеспечение своевременной, экономной по времени и расходам и высококачественной уборки плодов и ягод для последующего хранения или же переработки.

К сожалению, обеспеченность садоводческих хозяйств специализированной сельскохозяйственной техникой составляет в пределах 10-15 % [1], и доля российской техники мала. Импортные машины для уборки плодов и ягод, закупаемые отечественными производителями плодов, не всякий раз отвечают российским условиям, а затраты на их содержание значительно влияют на себестоимость конечной продукции. Кроме того, товаропроизводитель постоянно находится в зависимости от поставщиков запасных частей.

Для успешного решения этих проблем необходимы разработка высокопроизводительных технических средств, учет зональных особенностей в процессе проектирования системы машин данного типа для устранения тяжелого ручного труда и повышения ресурсосбережения, в частности, уменьшения доли трудовых и топливно-энергетических затрат на уборку плодов и ягод. Современная, созданная с использованием новейших конструктивных разработок перспективная система машин должна обеспечить уменьшение общих затрат труда на производство плодов и особенно – на уборку. Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в едином экономическом пространстве (ЕЭП) предусматривает проведение согласованной политики по обеспечению обращения продукции, соответствующей техническим регламентам Таможенного союза. Для начала производства в соответствии с ГОСТ Р 15.301 [2] необходимо проведение испытаний опытных образцов, поэтому для создания единой нормативной базы, снижения барьеров в торговле между государствами-членами Таможенного союза и СНГ, повышения уровня качества и безопасности продукции машиностроения, ее

конкурентоспособности, применения единых требований к машинам требуется разработка стандарта на методы испытаний машин для уборки плодов и ягод на межгосударственном уровне, что является актуальной задачей.

Цель – исследование способов уборки плодов и ягод, агротехнических требований и классификация данного типа машин, особенностей их применения, анализ действующих и разрабатываемых нормативных документов на методы испытаний данного вида машин.

Пути решения. В целях реализации Указа Президента Российской Федерации от 22.07.2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [3] постановлением Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 г. № 996 [4] утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, которой предусмотрена разработка подпрограммы «Развитие питомниководства и садоводства».

Садоводство считается важной подотраслью агропромышленного комплекса, его продукция в значимой степени определяет основы физиологического здоровья населения России.

Ежегодная потребность населения РФ в плодах и ягодах в соответствии с рациональными нормами потребления из расчета 100 кг на человека в год, составляет 13,8 млн. тонн. Удовлетворение потребностей населения страны в свежих плодах и ягодах составляет около 50 %, что значительно отстает от показателей развитых стран. По данным Ассоциации садоводов России ежегодно закладывается до 15 тыс. га новых садов. Основными видами фруктов и ягод, выращиваемых в РФ, считаются яблоки, груши, сливы, вишня, черешня, абрикосы, персики, смородина, малина, земляника и другие плоды и ягоды.

В промышленном садоводстве особое внимание необходимо уделять увеличению производительности труда за счет автоматизации производства, что требует использования современных машин и технических средств с внедрением информационных технологий для выполнения технологических процессов в садоводстве.

Агротехнические требования к уборке плодов и ягод. Уборка урожая – самый интенсивный и ответственный этап работ в садоводстве. На уборку урожая плодов и ягод приходится до 40-60 % от совокупных годовых затрат труда для получения урожая. На уборку плодов с 1 га сада нужно затратить более 200 чел.-ч., на уборку ягод – более 1800 чел.-ч.

Основными требованиями, предъявляемыми к уборке, являются сбор всего урожая без потерь, получение хорошего товарного качества ягод и плодов и своевременная реализация продукции.

В зависимости от предназначения и сорта убираемых плодов используются три основных способа уборки:

- ручной с применением средств малой механизации;
- полумеханизированный с использованием платформ, агрегатов и др., обеспечивающих замену труда на вспомогательных операциях;
- механизированный – плодуборочными машинами, комбайнами, при котором основные и вспомогательные операции механизированы.

Вручную убирают плоды, закладываемые на долговременное хранение. При этом используют плодуборочные платформы, погрузчики, контейнеровозы (средства малой механизации). Плоды, предназначенные для употребления в свежем виде или для переработки, убирают с использованием поточных способов плодуборочными машинами.

Средства малой механизации дают возможность собрать все плоды с дерева при их более высоком качестве. Но труд плодосборщика при этом остается малопродуктивным и неэффективным. К средствам малой механизации относятся лестницы, садовые столы и подставки, ножи, ножницы, плодосъемники, плодоспуски и специальные приспособления, ведра, корзины, плодосборные сумки, тачки, а также ящики, поддоны и контейнеры.

Для уборки плодов, предназначенных для потребления в свежем виде или подлежащих переработке, применяют машины. Вручную же убирают плоды, которые планируется в дальнейшем поместить на длительное хранение.

Полнота съема плодов при машинной уборке должна быть не менее 90 %. При машинной уборке допускается повреждение плодов вишни и черешни не более 3-5 %, а повреждение кроны плодовых деревьев – не более 2-3 %.

Классификация машин для уборки плодов и ягод. Машины для уборки плодов и ягод подразделяются на две группы:

- для поточной механизации уборочного процесса;
- для механизации погрузки и транспортировки продукции при ручной ее сборке.

Создание и использование машин для уборки плодов в садах затрудняется тем, что плоды чувствительны к повреждениям и находятся внутри кроны дерева. Кроме того, плодовые деревья имеют большое многообразие форм и размеров крон.

Для механизации сбора плодов применяют плодуборочные платформы, а для погрузочно-транспортных процессов – погрузчики контейнеров, прицепы-контейнеровозы.

Для уборки плодов и ягод применяются машины, работающие по принципу вибрационного воздействия на снимаемый плод или ягоду. Качество сбора плодов и ягод, при этом зависит от сроков уборки, частоты, амплитуды точки приложения и продолжительности периода вибрационного воздействия.

В США применяют машины, использующие прерывистый поток воздуха высокого давления для отрыва плодов. Высокопроизводительные подборщики подбирают упавшие на залуженные междурядья плоды. Подобный метод практикуют для уборки citrusовых культур.

Для поточной уборки плодов в садах, подготовленных специально, применяют плодуборочные комбайны, прицепы-контейнеровозы, погрузчики и стационарные линии обработки товарной продукции. Урожай косточковых культур (сливы, абрикоса и др.) убирают гидромеханическими встряхивателями, а ягодных культур (смородины, крыжовника) – механическим встряхивателями. Ягоды убирают ягодоуборочными машинами со сбором их в специальные ящики. Ящики устанавливают в кассеты, в которых ягоды транспортируют на пункты обработки. При использовании машин непрерывного действия с многоярусными улавливающими приспособлениями для уборки урожая ягодных культур съем происходит за счет колебаний стеблей или счесывания ягод.

Различают навесные, прицепные и самоходные плод- и ягодоуборочные машины. Послеуборочной обработке, сортировке и калибровке плоды подвергаются на линиях обработки товарной продукции. Повреждение плодов и ягод не должно превышать допустимых норм. Качество работы плодуборочных машин оценивают по полноте съема плодов, количеству поврежденных плодов и их засоренности.

Сравнительные характеристики наиболее распространенных отечественных машин для уборки плодов и ягод приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики отечественных машин для уборки плодов и ягод

Наименование машины	Назначение	Производительность	Число обслуживающего персонала, чел.
Прицепная плодуборочная платформа ПКО-0,75	Для сбора плодов и обрезки крон деревьев в садах с шириной междурядий 6-8 м при высоте деревьев до 6,5 м	0,5-0,6 т/ч	6-8
Прицеп-контейнеровоз ПК-4	Для погрузки затаренных в контейнеры фруктов и вывозки их из садов, а также для подвозки и расстановки порожних контейнеров в междурядьях сада	1,2 т/ч	3-5
Встряхиватель плодов ВСО-25	Для уборки скоропортящихся плодов косточковых культур (для немедленной переработки на соки) и орехов	25 дер./ч	4-6
Самоходная плодуборочная машина МПУ-1А	Для уборки плодов косточковых, семечковых и орехоплодных культур в садах с шириной междурядий 6 м при диаметре кроны до 6 м	60 дер./ч	2-3
Ягодоуборочная машина МПЯ-1	Для поточной уборки черной смородины и крыжовника, посаженных с междурядьями 2,5-3,0 м и расстоянием между кустами 0,6-1,0 м	0,9 т/ч	3

Необходимо отметить, что вопрос технического оборудования садоводства остается проблемным. Для промышленного садоводства требуются специализированные машины, автоматические устройства, однако обеспеченность хозяйств такой техникой составляет лишь 10-15 % [1]. Наблюдается дефицит буквально всей номенклатуры специализированной техники для

садоводства, в том числе и для уборки плодов и ягод: около 95 % машин и оборудования, используемого в отрасли, выпущено за рубежом.

Для преодоления технологического отставания реализуется ведомственный проект «Техническая модернизация АПК» (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2012 г. № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» [5]), в рамках выполнения которого на 2020–2021 гг. выделено по 2 млрд. руб. Минпромторгу России поручено сформировать перечень импортной сельхозтехники, не имеющей отечественных аналогов, но востребованной и важной для развития российского садоводства, рассмотреть целесообразность дополнения Постановления Правительства РФ от 17.07.2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории РФ» в части машин и оборудования для садоводства. Минсельхозу РФ также было дано поручение совместно с Минпромторгом России в целях ускорения темпов обновления парка сельскохозяйственной техники подготовить предложения по дополнению Правил № 1432 машинами и оборудованием для садоводства, Минпромторгу – в рамках проведения работ по импортозамещению в сельскохозяйственном машиностроении включить в перечень специализированной техники для садоводства, планируемый для организации серийного производства на территории РФ специализированные комбайны для уборки ягод, технику и оборудование для сбора и транспортировки плодов.

Для постановки продукции на производство необходимо провести испытания в соответствии со стандартами на методы испытаний. Так, при испытании машин для уборки плодов и ягод всеми машиноиспытательными станциями (МИС) Минсельхоза России используется национальный стандарт ГОСТ Р 54778-2011 «Машины для уборки плодов и ягод. Методы испытаний» [6], на основе которого в настоящее время Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) разрабатывается межгосударственный стандарт на методы испытаний машин для уборки плодов и ягод», который будет распространяться на машины, оборудование, установки и приспособления для уборки семечковых, косточковых, орехоплодных и ягодных культур и устанавливать методы их испытаний. Необходимость разработки указанного стандарта обусловлена также введением новых нормативных документов по видам оценок, в том числе по определению эксплуатационно-технологических и экономических показателей. Также требуется корректировка номенклатуры показателей условий испытаний и качества выполнения технологического процесса. Кроме того, в комплексе пересматривается ГОСТ Р 54780-2011 «Машины для товарной обработки плодов. Методы испытаний» [7].

Данные работы выполняются Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2020 год, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 N 2612 [8] и тематическим планом научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), выполняемых федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех») по государственному заданию Минсельхоза России № 082-00267-20-01 за счет средств федерального бюджета.

Выводы:

1. Одной из задач Единого экономического пространства является обеспечение свободы между государствами-участниками: движения товаров, а также обеспечение начал координации экономической политики государств-участников в отношении промышленного и агропромышленного комплексов. Поэтому разработка стандарта на межгосударственном уровне на методы испытаний машин для уборки плодов и ягод является актуальной и следует из необходимости создания единой нормативной базы, снижения барьеров в торговле между государствами-членами Таможенного союза и СНГ, повышения уровня качества и безопасности продукции машиностроения, ее конкурентоспособности, применения единых методов испытаний.

2. Необходимость повышения производительности труда при уборке плодов и ягод требует внедрения современных машин и технических средств с использованием информационных технологий для выполнения технологических процессов в садоводстве, позволяет получить качественную плодово-ягодную продукцию при наименьших затратах.

В связи с этим, разработка вышеуказанных стандартов с обновленной номенклатурой показателей условий испытаний и качества выполнения технологического процесса будет способствовать созданию единой системы требований в странах Таможенного союза и СНГ.

Список использованных источников

1. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства/Федоренко В.Ф. [и др.]// Науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.
2. ГОСТ Р 15.301–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 12 с.
3. О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства [Электронный ресурс] : указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 (ред. от 24.10.2018). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
4. Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 г. № 996 (ред. от 11.10.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
5. Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1432 (ред. от 18.01.2019, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
6. ГОСТ Р 54778-2011. Машины для уборки плодов и ягод. Методы испытаний. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 32 с.
7. ГОСТ Р 54780-2011. Машины для товарной обработки плодов. Методы испытаний. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 20 с.
8. Об утверждении Программы национальной стандартизации на 2020 год [Электронный ресурс] : приказ Росстандарта от 01.11.2019 N 2612. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»