МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34954— 2023

Техника сельскохозяйственная

МАШИНЫ ДЛЯ ТОВАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВ

Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Новокубанским филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (КубНИИТиМ)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 апреля 2023 г. № 161-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2023 г. № 1351-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34954—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2024 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Общие положения 3
5 Подготовка к испытаниям 4
6 Методы оценки технических параметров 4
7 Методы агротехнической оценки 5
8 Методы энергетической оценки 8
9 Методы оценки безопасности и эргономичности конструкции 8
10 Методы оценки надежности 9
11 Методы эксплуатационно-технологической оценки 9
12 Методы экономической оценки 10
13 Обработка и анализ результатов испытаний 10
Приложение А (рекомендуемое) Оформление результатов испытаний 11
Приложение Б (рекомендуемое) Формы рабочих ведомостей результатов испытаний 19
Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерений и оборудования, применяемых при определении показателей агротехнической оценки 23

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Техника сельскохозяйственная

МАШИНЫ ДЛЯ ТОВАРНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВ

Методы испытаний

Agricultural machinery. Machines for commercial processing of fruits. Test methods

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины, комплексы, оборудование, установки, линии для сортировки и калибровки семечковых, косточковых и цитрусовых плодов (далее — машины) и устанавливает методы испытаний, условия проведения испытаний и номенклатуру показателей качества выполнения технологического процесса.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.601* Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.002 Система стандартов безопасности труда. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.062 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019.

Издание официальное

ГОСТ 15.001 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения*

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения**

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 16270 Яблоки свежие ранних сроков созревания. Технические условия

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 21623 Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтопригодности. Термины и определения

ГОСТ 21713 Груши свежие поздних сроков созревания. Технические условия

ГОСТ 21714 Груши свежие ранних сроков созревания. Технические условия

ГОСТ 21715 Айва свежая. Технические условия

ГОСТ 21786 Система «человек—машина». Сигнализаторы звуковые неречевых сообщений. Общие эргономические требования

ГОСТ 21833 Персики свежие. Технические условия

ГОСТ 21921 Вишня свежая. Технические условия

ГОСТ 21922 Черешня свежая. Технические условия

ГОСТ 24055 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки

ГОСТ 25866 Эксплуатация техники. Термины и определения

ГОСТ 26025 Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Методы измерения конструктивных параметров

ГОСТ 26026 Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Методы оценки приспособленности к техническому обслуживанию

ГОСТ 27388 Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники

ГОСТ 27519 (ИСО 1956-1—82) Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 1

ГОСТ 27521 (ИСО 1990-1—82) Фрукты. Номенклатура. Первый список

ГОСТ 27570.0 (МЭК 335-1—76) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 28305—89 Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Правила приемки на испытания

ГОСТ 32283 Алыча свежая. Технические условия

ГОСТ 32286 (UNECE STANDARD FFV-29:2013) Сливы, реализуемые в розничной торговле. Технические условия

ГОСТ 32787 (UNECE STANDARD FFV-02:2013) Абрикосы свежие. Технические условия

ГОСТ 33499 (UNECE STANDARD FFV-51:2013) Груши свежие. Технические условия

ГОСТ 33738 Машины сельскохозяйственные и лесохозяйственные с электроприводом. Общие требования безопасности

ГОСТ 33801 Вишня и черешня свежие. Технические условия

ГОСТ 34307 Плоды цитрусовых культур. Технические условия

ГОСТ 34314 Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия

ГОСТ 34340 Персики и нектарины свежие. Технические условия

ГОСТ 34393 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки

ГОСТ 34631 Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ ISO 1956-2 Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 2

ГОСТ ISO 9612 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.301—2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство».

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 27.102—2021 «Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения».

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru о указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27.002, ГОСТ 16504, ГОСТ 21623, ГОСТ 25866, ГОСТ 27519, ГОСТ ISO 1956-2, ГОСТ 27521, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **калибровка:** Группировка плодов по размеру или массе.

3.2 **сортировка:** Разделение плодов на однородные по качественным показателям группы (товарные сорта).

4 Общие положения

4.1 Цели, задачи и виды испытаний — по ГОСТ 16504, ГОСТ 15.001, а также по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения, принявших настоящий стандарт.

4.2 Порядок приемки машин на испытания, оформление результатов приемки — в соответствии с ГОСТ 28305, а также согласно стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения, принявших настоящий стандарт.

Эксплуатационные документы, предоставляемые в комплекте с машиной, должны соответствовать приведенным в ГОСТ 27388, ГОСТ 2.601 и содержать рекомендации по оптимальной настройке и регулировке машины.

4.3 При приемке машин на испытания проводят предварительную оценку безопасности конструкции и дают заключение о возможности допуска к проведению испытаний в соответствии с ГОСТ 28305.

При всех видах испытаний должен быть составлен и утвержден акт предварительной оценки безопасности конструкции (аналогично приложению 2 ГОСТ 28305—89) и дано заключение о возможности допуска машины к испытаниям.

4.4 Машину представляют на испытания не позднее чем за 1 мес до начала агротехнических работ.

4.5 Типовая программа испытаний машин включает виды оценок в соответствии с приведенными в таблице 1.

Таблица 1 — Виды оценок при испытании машин для товарной обработки плодов

Вид оценки	Вид испытаний			
	Приемочные	Квалификационные*	Типовые**	Периодические*
1 Оценка технических параметров (техническая экспертиза)	+	+	+	+
2 Агротехническая	+	–	+	–
3 Энергетическая	+	+	+	+
4 Оценка безопасности и эргономичности конструкции	+	+	+	+
5 Эксплуатационно-технологическая	+	+	+	+

Окончание таблицы 1

Вид оценки	Вид испытаний			
	Приемочные	Квалификационные*	Типовые**	Периодические*
6 Оценка надежности	+	+	+	+
7 Экономическая	+	–	+	–
* Проводят в соответствии с 4.6. ** Проводят в соответствии с 4.7. Примечание — Знак «+» означает, что оценку проводят; знак «–» — не проводят.				

4.6 При выполнении квалификационных и периодических испытаний оценку безопасности и эргономичности конструкции согласно разделу 9 проводят в случае отсутствия сертификата соответствия, выданного аккредитованным органом по сертификации.

4.7 Типовые испытания машин проводят по специальной программе, разработанной заказчиком, включающей те виды оценок, на которые повлияли изменения конструкции изделия.

4.8 Приемочные испытания машин проводят в сравнении с аналогом для региона испытаний в идентичных условиях при условии его наличия по месту проведения испытаний. В случае отсутствия аналога приемочные испытания проводят в сравнении с требованиями и показателями, приведенными в техническом задании (ТЗ).

4.9 Применяемые средства измерений должны быть поверены и калиброваны до начала испытаний в соответствии с правилами, действующими в государствах — участниках Соглашения, принявших настоящий стандарт.

4.10 Нестандартные и единичные средства измерений, испытательное оборудование подлежат аттестации, проводимой в установленном порядке.

5 Подготовка к испытаниям

5.1 Перед началом испытаний на основании типовой программы составляют рабочую программу — методику испытаний, в которой указывают с учетом требований заказчика и особенностей конкретного образца перечень видов оценок и определяемых показателей по каждому виду оценки, режимы, наименования средств измерений и оборудования, применяемых при испытании.

5.2 При подготовке машины к испытаниям необходимо соблюдать следующие требования:

- машина должна соответствовать требованиям безопасности;
- до начала испытаний машина должна быть отрегулирована в соответствии с руководством по эксплуатации;
- техническое состояние машины должно соответствовать требованиям ТЗ, технических условий (ТУ) и руководства по эксплуатации.

5.3 Параметры, характеризующие условия работы машины при испытаниях, должны находиться в пределах, соответствующих ТЗ (ТУ) на испытуемую машину.

5.4 Перед проведением испытаний проводят обучение или инструктаж персонала по вопросам устройства и безопасной эксплуатации машины.

5.5 До определения показателей качества выполнения технологического процесса машина должна быть отрегулирована согласно руководству по эксплуатации и проработать не менее двух смен (8—10 ч) с целью притирки рабочих органов и надежности соединений.

6 Методы оценки технических параметров

6.1 Оценку технических параметров машин проводят по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения, принявших настоящий стандарт.

6.2 Определение габаритных размеров — по ГОСТ 26025.

6.3 Перечень технических параметров, характеризующих конструкцию машины, приведен в форме А.1 приложения А.

7 Методы агротехнической оценки

7.1 Номенклатура определяемых показателей

Номенклатура показателей условий испытаний и качества выполнения технологического процесса, определяемых при агротехнической и эксплуатационно-технологической оценках машин для товарной обработки плодов и ягод, приведена в формах А.2, А.3 приложения А.

7.2 Требования к срокам и условиям испытаний

7.2.1 Определение агротехнических показателей машин для товарной обработки плодов проводят на культурах и сортах, наиболее распространенных в определенной зоне, имеющих характеристики, соответствующие ТЗ (ТУ) на разработку испытуемой машины. При этом помологические сорта яблок должны соответствовать особенностям по окраске плодов, приспособленности к транспортированию и хранению (например, плоды яблок должны иметь светлую окраску кожицы). Плоды одного из сортов должны быть более стойкими к механическим повреждениям (с твердой мякотью), а плоды другого сорта — более чувствительными (с нежной мякотью) к механическим повреждениям.

7.2.2 При отсутствии в зоне культур и сортов, соответствующих ТЗ (ТУ), испытания проводят в реально сложившихся условиях. Полученные при этом показатели качества выполнения технологического процесса испытуемой машиной сравнивают только с показателями качества выполнения технологического процесса аналога.

7.2.3 Количество исходного материала, необходимое для проведения испытаний, устанавливают в зависимости от производительности испытуемых машин и числа опытов.

7.2.4 Опыты проводят во время работы машин в условиях реальной эксплуатации.

7.3 Определение показателей условий проведения испытаний

7.3.1 Дату съема, культуру, помологический сорт плодов записывают по данным хозяйства, в котором проводят испытания.

7.3.2 Форму плода (округлую, плоскую, удлиненную) определяют визуально.

7.3.3 Чувствительность плодов к механическим повреждениям определяют исходя из характеристики сорта.

7.3.4 Характеристику исходного материала определяют одновременно с проведением опытов на точность калибровки на одних плодах.

7.3.4.1 Среднюю массу плода определяют взвешиванием 100 шт. плодов, взятых из исходного материала из разных мест контейнера методом случайного отбора. Повторность взвешивания — трехкратная. Погрешность взвешивания — ±20 г. Результаты записывают в форму Б.1 приложения Б и вычисляют среднеарифметическое значение массы одного плода с округлением до первого десятичного знака.

Среднюю массу плода $\overline{m}$, г, вычисляют по формуле

$$\overline{m} = \frac{\sum_{i=1}^{n'} m_{n_i}}{\sum_{i=1}^{n'} n_i} 10^3, \quad (1)$$

где m_{n_i} — масса i-й пробы, кг;

n_i — число плодов в i-й пробе, шт.;

n' — число повторностей.

7.3.4.2 Высоту и диаметр плода измеряют штангенциркулем не менее чем у 100 шт. плодов. Высоту плода измеряют от основания плодоножки до верхней части плода вдоль его продольной оси. Диаметр измеряют в двух направлениях — по наибольшему и наименьшему сечениям в трехкратной повторности. Погрешность измерений высоты и диаметра — ±0,1 мм. Результаты записывают в фор-

му Б.1 приложения Б и вычисляют среднеарифметическое значение, стандартное отклонение и количественную долю каждой группы плодов диаметром, соответствующим размерам калибров.

7.3.5 Показатели условий испытаний после соответствующей обработки записывают в форму А.2 приложения А.

7.4 Определение показателей качества выполнения технологического процесса

7.4.1 Показатели качества выполнения технологического процесса испытуемой машиной определяют на оптимальном режиме в соответствии с ТЗ (ТУ) и руководством по эксплуатации машины после наработки в соответствии с 5.5.

Оптимальный режим — режим работы, обеспечивающий производительность, близкую к максимально возможной, при нормальной загрузке обслуживающего машину персонала и качество выполнения технологического процесса (сортировки, калибровки), а также получаемой при этом продукции, соответствующей действующим стандартам.

7.4.2 Перед проведением испытаний для каждой машины должны быть установлены оптимальные регулировки и записаны в журнал испытаний.

7.4.3 Точность калибровки определяют по трем различным по форме помологическим сортам плодов (округлым, плоским, удлиненным).

Если по результатам предварительных испытаний калибровочный орган данного типа обеспечивал выход первого товарного сорта на плодах, чувствительных к механическим повреждениям, не ниже 95 %, испытания проводят только на одном сорте, чувствительном к механическим повреждениям.

Если рабочий орган машины предназначен для калибровки плодов только определенной формы, то на плодах других форм на точность калибровки его не проверяют.

7.4.4 На каждом обрабатываемом сорте проводят опыты на оптимальном режиме в трехкратной повторности. Если расхождение между повторностями по выходу соответствующих калибров превышает 5 %, число повторностей увеличивают.

7.4.5 Точность калибровки определяют на плодах трех основных калибров при скорости транспортера, обеспечивающей оптимальную производительность. Масса исходного материала должна быть не менее 200 кг.

7.4.5.1 Из трех основных калибров отбирают по 100 шт. плодов и штангенциркулем измеряют их наибольший и наименьший диаметры. Результаты записывают в форму Б.2 приложения Б, после чего плоды всех выходов, в том числе и измеренные, смешивают и повторяют опыт второй и третий раз.

В результате измерений вычисляют:

- средний диаметр i-го плода $\overline{d}_i$, мм, по формуле

$$\overline{d_i} = \frac{d_{i_{max}} + d_{i_{min}}}{2}, \tag{2}$$

где $d_{i_{max}}$ — максимальный диаметр i-го плода, мм;

$d_{i_{min}}$ — минимальный диаметр i-го плода, мм;

i — номер плода;

- средний диаметр плода j-го калибра D_j, мм, по формуле

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \overline{d_i}}{n_j}, \tag{3}$$

где n_j — число измеренных плодов в j-м калибре, шт.;

j — номер калибра.

К данному калибру относят плоды диаметром в пределах $D_j \pm 0{,}5\,\Delta m$,

где Δm —интервал калибровки, установленный ТЗ (ТУ).

Вычисления проводят согласно примеру.

Пример — Средний диаметр плода данного калибра равен 54,8 мм. Интервал калибровки Δm = 5 мм; 0,5 Δm = 2,5 мм. Плодами, попавшими в свой калибр, считают все плоды, средний диаметр которых на-

ходится в пределах между числами 57,3 мм (54,8 + 2,5 мм) и 52,3 мм (54,8 – 2,5 мм) включительно. Число плодов, средний диаметр которых более 57,3 мм и менее 52,3 мм, учитывают отдельно.

7.4.5.2 Точность калибровки по j-му калибру K_j, %, вычисляют по формуле

$$K_j = \frac{n'_j}{n_1} 10^2, \quad (4)$$

где n'_j — число плодов j-го калибра, попавших в заданный калибр, шт.;

n_1 — число плодов заданного калибра, пропускаемых через машину, шт.

7.4.5.3 Точность калибровки по машине $K_м$, %, вычисляют по формуле

$$K_м = \frac{\sum_{j=1}^{n_к} K_j}{n_к}, \quad (5)$$

где $n_к$ — число калибров, шт.

7.4.6 Повреждение плодов машиной определяют, пропуская через машину неповрежденные плоды.

7.4.6.1 Для проведения испытаний на повреждение исходный материал готовят следующим образом. Плоды осторожно вручную собирают с деревьев и укладывают в ящики с подстилкой стружки или соломы, каждый слой перекладывают бумагой. Ящики к месту испытаний доставляют на подрессоренном транспорте и хранят без охлаждения в течение пяти дней.

7.4.6.2 По истечении пяти дней из этих плодов отбирают по 250—300 кг плодов без повреждений каждого помологического сорта на одну испытуемую машину. Единичные механические повреждения на отдельных плодах обводят маркером или шариковой авторучкой.

Неповрежденные плоды отмечают в трех-четырех местах крестиком.

7.4.6.3 Для определения повреждений плодов отдельными узлами, рабочими органами, транспортирующими устройствами машины, последовательно, в порядке технологического процесса, через рабочие узлы машины пропускают 100—150 шт. контрольных неповрежденных плодов, смешанных с 50—100 кг плодов того же сорта.

При работе с кантователями 300 шт. отмеченных плодов осторожно укладывают в нижнюю, верхнюю и среднюю части контейнера, между ними укладывают плоды того же сорта. Повторность — трехкратная.

7.4.6.4 Плоды каждого калибра, подвергнутые испытаниям на повреждение всей машиной (линией), а также плоды, снятые после их пропуска через отдельные узлы машины (линии), укладывают в ящики с этикеткой по форме Б.3 приложения Б и устанавливают в складское помещение на временное хранение без охлаждения в течение 5 сут.

7.4.6.5 После хранения проверяют качество плодов и отмечают характер и степень только механических повреждений в соответствии с ГОСТ 34307, ГОСТ 16270, ГОСТ 21713—ГОСТ 21715, ГОСТ 21833, ГОСТ 21921, ГОСТ 21922, ГОСТ 32283, ГОСТ 32286, ГОСТ 32287, ГОСТ 33499, ГОСТ 33801, ГОСТ 34314, ГОСТ 34340 и региональными ТУ. Результаты записывают в форму Б.4 приложения Б.

7.4.6.6 Механические повреждения плодов машиной (линией) П, %, вычисляют по формуле

$$П = \frac{\sum_{j=1}^{n_к} A_j}{A} 10^2, \quad (6)$$

где A_j — число плодов, поврежденных в j-м калибре, шт.;

A — число плодов, пропущенных через машину (линию) за опыт, шт.

7.4.6.7 Механические повреждения плодов i-м рабочим органом машины $П'_i$, %, вычисляют по формуле

$$П'_i = \frac{n_{p_i}}{n'_i} 10^2, \quad (7)$$

где n_{pi} — число плодов, поврежденных i-м рабочим органом, шт.;

n'_i — число плодов, пропущенных через i-й рабочий орган, шт.

7.4.7 Состав плодов (качество сортировки) по товарным сортам (цитрусовых по категориям) определяют проверкой (анализом) плодов по соответствующим стандартам, указанным в 7.4.6.5, и ТУ. Анализу подвергают плоды до и после пропуска через машину согласно 7.4.6.3. Взвешивание проводят с погрешностью ±100 г. Повторность — трехкратная. Результаты записывают в форму Б.5 приложения Б и вычисляют массовую долю плодов каждого товарного сорта по калибрам и в целом по машине.

Массовую долю каждого выхода (калибра) α_j, %, вычисляют по формуле

$$\alpha_j = \frac{m_j}{G} 10^2, \tag{8}$$

где m_j — масса j-го выхода, кг;

G — общая масса плодов в пробе, кг.

Выход каждого i-го товарного сорта в j-м калибре β_i^j,%, вычисляют по формуле

$$\beta_i^j = \frac{\alpha_j m_i^j}{100}, \tag{9}$$

где m_i^j — содержание i-го товарного сорта в j-м калибре, %.

Массовую долю i-го товарного сорта в j-м калибре m_i^j, %, вычисляют по формуле

$$m_i^j = \frac{m_{c_i}^j}{m_j} 10^2, \tag{10}$$

где $m_{c_i}^j$ — масса i-го товарного сорта в j-м калибре, кг.

Переход высшего сорта в первый сорт определяют как отношение массы плодов высшего сорта в выходе первого сорта ко всей массе исходного материала, выраженное в процентах. Таким же способом вычисляют переход в остальные сорта.

7.4.8 Показатели качества выполнения технологического процесса записывают в форму А.3 приложения А.

7.5 Средства измерений и оборудование, применяемые при определении показателей агротехнической оценки

Перечень средств измерений и оборудования, применяемых при определении показателей агротехнической оценки, приведен в приложении В.

8 Методы энергетической оценки

8.1 Энергетическую оценку машин для товарной обработки плодов проводят по ГОСТ 34631.

8.2 Энергетическую оценку проводят одновременно с определением агротехнических показателей на фонах, указанных в разделе 7.

8.2.1 Энергетические показатели определяют при установившихся режимах работы машины по 7.4.1.

8.3 Результаты энергетической оценки записывают в форму А.4 приложения А.

9 Методы оценки безопасности и эргономичности конструкции

9.1 Оценку показателей и требований безопасности и эргономичности конструкции машин проводят по ГОСТ 12.2.002, ГОСТ ISO 9612, ГОСТ 27570.0, ГОСТ 14254 на соответствие стандартов и ТЗ (ТУ) с определением показателей, приведенных в форме А.5 приложения А.

9.2 При приемке машин на испытания проводят предварительную оценку безопасности конструкции и делают заключение о возможности допуска к проведению испытаний.

9.3 К продолжению испытаний не допускают (до устранения соответствующего недостатка) машины с конструкционными недостатками, представляющими реальную опасность травмирования оператора.

9.4 Результаты оценки показателей, требований безопасности и эргономичности конструкции машины записывают в протокол по форме А.6 приложения А.

10 Методы оценки надежности

10.1 Оценку надежности машин проводят по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения, с определением показателей, приведенных в форме А.7 приложения А.

10.2 Машины испытывают при проведении видов работ в соответствии с ГОСТ 24055.

10.3 На каждом виде работ машину испытывают на рабочей скорости, обеспечивающей получение заданной в ТУ производительности при допустимых показателях качества.

10.4 Наработку машины измеряют часами основного времени, гектарами убранной площади и тоннами полученной продукции. Для учета наработки в часах основного времени проводят сплошной хронометраж.

Допускается определять наработку в часах основного времени расчетом по наработке в физических единицах за весь период испытаний и производительности по результатам эксплуатационно-технологической оценки.

10.5 В течение всего периода испытаний ведут учет отказов и повреждений.

10.6 Определение затрат времени и труда на выявление и устранение отказов осуществляют пооперационным хронометражем с погрешностью измерения продолжительности операции ±5 с.

10.7 Затраты времени и труда на выявление и устранение отказов в течение всего периода испытаний суммируют и учитывают при расчете показателей надежности.

10.8 Устранение сложных отказов, связанных с разборкой или заменой основных базовых узлов, осуществляют сервисные службы изготовителей. Определение затрат времени и труда — по 10.6.

10.9 Техническое состояние машины и замененных (восстановленных) деталей и узлов оценивают при проведении заключительной технической экспертизы.

10.10 Информацию по операциям технического обслуживания собирают и обрабатывают по ГОСТ 26026.

10.11 Показатели надежности определяют по наработке, измеряемой временем основной работы, и оценивают сопоставлением фактических показателей надежности с нормативными значениями или с показателями сравниваемой машины. Отклонение наработок сравниваемых машин не должно быть более 20 %.

10.12 Показатели надежности записывают в форму А.7 приложения А.

10.13 Значение показателей надежности определяют при достижении сезонной (заданной) наработки или не менее 75 % ее выполнения.

11 Методы эксплуатационно-технологической оценки

11.1 Эксплуатационно-технологическую оценку машин для уборки плодов и ягод проводят в соответствии с ГОСТ 24055.

11.2 Эксплуатационно-технологическую оценку проводят на оптимальном для данного фона режиме работы, определенном по результатам агротехнической оценки для опытных образцов машин и указанных в ТУ — серийно выпускаемых машин.

Во время испытаний контролируют соблюдение выбранного режима работы и качество выполнения технологического процесса.

Показатели условий испытаний и качества выполнения технологического процесса определяют по методам, изложенным в разделе 7.

11.3 Сбор информации для эксплуатационно-технологической оценки проводят во время контрольных смен.

Сбор информации о нарушениях технологического процесса и технических отказах проводят в течение всего периода наблюдений.

11.4 Результаты эксплуатационно-технологической оценки записывают в форму А.8 приложения А.

12 Методы экономической оценки

Экономическую оценку машин и оформление результатов проводят по ГОСТ 34393.

13 Обработка и анализ результатов испытаний

13.1 Обработку результатов испытаний машин проводят по программе, разработанной для данного типа машин.

13.2 Исходными данными для проведения расчетов служат данные рабочих ведомостей форм Б.1—Б.5 приложения Б.

13.3 Результаты испытаний представляют по формам А.1—А.8 приложения А.

13.4 Полученные результаты испытаний машин используют для анализа их соответствия требованиям ТЗ (ТУ), а также для их сопоставления с показателями сравниваемой машины.

13.5 На основании анализа полученных значений показателей делают выводы о качестве работы испытуемой машины при выполнении заданного технологического процесса.

13.6 Общие выводы по результатам испытаний машин делают на основании анализа показателей по всем видам оценок.

Приложение А
(рекомендуемое)

Оформление результатов испытаний

А.1 Оформление результатов испытаний приведено в формах А.1—А.8.

Ф о р м а А.1 — Техническая характеристика машины

Наименование показателя	Значение показателя
Тип машины	
Марка	
Привод	
Установленная мощность, кВт	
Потребляемая мощность общая, кВт: в том числе _____ _____	
Число установленных электродвигателей, шт.	
Характеристика электродвигателей: _____ _____	
Производительность, т/ч:	
- основного времени	
- сменного	
Число обслуживающего персонала, чел., в том числе:	
- на питателе	
- на сортировке	
- на упаковке	
- вспомогательных рабочих (на подноске, на забивке и т. д.)	
Габариты в рабочем положении, мм:	
- линии	
длина	
ширина	
высота	
- машины (работающей не в линии)	
длина	
ширина	
высота	

Окончание формы А.1

Наименование показателя	Значение показателя
Площадь, м^2, занимаемая линией:	
- в рабочем положении	
- при хранении	
Общая масса линии, кг,	
в том числе:	
- сортировочной машины	
- калибровочной машины	
- загрузочного рольганга	
- упаковочного рольганга	
- упаковочного столика	
- стула	
Число, шт.:	
- рольгангов	
- упаковочных столиков	
- стульев	
Характеристика накопительных емкостей	
Трудоемкость монтажа линии (машины):	
- число рабочих, чел.	
- время монтажа, ч	
- трудоемкость, чел.-ч	
Уровень автоматизации технологического процесса	
Материалоемкость, кг/т	
Другие показатели	
_____	
_____	

Ф о р м а А.2 — Показатели условий проведения испытаний машин для товарной обработки плодов

Наименование показателя	Значение показателя	
	Вид оценки	
	Агротехническая	Эксплуатационно-технологическая
Дата	+	+
Место испытаний	+	+
Вид работы	+	+
Культура	+	+

Окончание формы А.2

Наименование показателя	Значение показателя	
	Вид оценки	
	Агротехническая	Эксплуатационно-технологическая
Помологический сорт	+	+
Дата съема плодов	+	+
Форма плода	+	–
Чувствительность плодов к механическим повреждениям	+	+
Масса плода, г:		
- среднеарифметическое значение	+	–
Высота плода, мм:		
- среднеарифметическое значение	+	–
- стандартное отклонение	+	–
Диаметр плода, мм:		
- наибольший:		
среднеарифметическое значение	+	–
стандартное отклонение	+	–
- наименьший:		
среднеарифметическое значение	+	–
стандартное отклонение	+	–
Количественная доля плодов диаметром, соответствующим размерам калибров, %	+	+
Примечание — Знак «+» означает, что показатель определяют; знак «–» — не определяют.		

Форма А.3 — Показатели качества выполнения технологического процесса при агротехнической и эксплуатационно-технологической оценках

Наименование показателя	Значение показателя	
	Вид оценки	
	Агротехническая	Эксплуатационно-технологическая
Режим работы		
Скорость движения транспортера, м/с	+	+
Скорость движения калибратора, м/с	+	+
Показатели качества выполнения технологического процесса		
Точность калибровки Средний фактический размер* *j*-го калибра, мм	+	+
Откалибровано, %:		
- в пределах среднего фактического размера $\pm 0{,}5\Delta m$	+	+

Окончание формы А.3

Наименование показателя	Значение показателя	
	Вид оценки	
	Агротехническая	Эксплуатационно-технологическая
- свыше среднего фактического размера $\pm 0,5\Delta m$	+	+
- менее среднего фактического размера $\pm 0,5\Delta m$	+	+
Точность калибровки по машине, %	+	+
Механические повреждения плодов машиной, %, всего, в том числе переход:		
- в первый сорт	+	+
- во второй сорт	+	+
- в третий сорт	+	+
Механические повреждения плодов *i*-м рабочим органом машины, %	+	+
Качество плодов в *j*-м калибре, %:		
- высшего сорта	+	+
- первого сорта	+	+
- второго сорта	+	+
- третьего сорта	+	+
(и т. д. по всем калибрам)	+	+
Качество плодов в целом по машине, %:		
- высшего сорта	+	+
- первого сорта	+	+
- второго сорта	+	+
- третьего сорта	+	+
Качество сортировки плодов Выход, %:		
- высшего сорта	+	+
- первого сорта	+	+
- второго сорта	+	+
- третьего сорта	+	+
Переход в низшие сорта, %:		
- высшего сорта	+	+
- первого сорта	+	+
- второго сорта	+	+
* При испытании машин, калибрующих плоды по массе, вместо «размер» записывают «масса».		
Примечание — Знак «+» означает, что показатель определяют.		

Ф о р м а А.4 — Показатели оценки электропривода

Наименование показателя	Значение показателя
Дата проведения испытаний Культура, сорт Производительность за 1 ч основного времени, т/ч Чистота исходного материала, % Количество активной энергии, затраченное на выполнение технологического процесса, кВт · ч Количество реактивной энергии, затраченное на выполнение технологического процесса, кВар · ч Удельный расход электроэнергии, кВт · ч/т Удельные энергозатраты за 1 ч основного времени на физическую единицу наработки, МДж/т	
Средний коэффициент мощности, cos φ Установленная мощность, кВт: в том числе электродвигателей _____ (наименование механизма, привод и т. д.) _____ Потребляемая из сети активная мощность, кВт · ч, в том числе электродвигателями: _____ _____ Коэффициент загрузки электродвигателя	

Ф о р м а А.5 — Номенклатура показателей безопасности и эргономичности конструкции машины

Наименование показателя	Значение показателя
Общие требования к безопасности конструкции узлов и агрегатов, специфические требования к машине [ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)] Требования к обеспечению безопасности при монтаже, транспортировании и хранении [ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)] Цвета сигнальные и знаки безопасности [ГОСТ 12.4.026, ТЗ (ТУ)] Параметры рабочих мест, средств доступа к рабочим местам и местам обслуживания [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)] Наличие предупреждающих надписей и знаков безопасности [ГОСТ 12.2.003, ТЗ (ТУ)] Требования к системе символов для обозначения органов управления и средств отображения информации [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)] Требования к наличию и конструкции защитных ограждений [ГОСТ 33738, ГОСТ 12.2.062, ТЗ (ТУ)] Требования к системе блокировки и предупредительной сигнализации [ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 21786, ТЗ (ТУ)] Требования к обеспечению безопасности операций по очистке [ГОСТ 12.2.003, ТЗ (ТУ)]	

Окончание формы А.5

Наименование показателя	Значение показателя
Требования к исключению возможности самопроизвольного включения (выключения) рабочих органов [ГОСТ 33738, ГОСТ 12.2.003, ТЗ (ТУ)]	
Электробезопасность [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)]	
Пожаробезопасность [ГОСТ 12.1.004, ТЗ (ТУ)]	
Требования к освещенности рабочих зон [ГОСТ 33738, ГОСТ 12.2.003, ТЗ (ТУ)]	
Рабочее пространство для оператора [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)]	
Параметры и расположение органов управления [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)]	
Силы сопротивления перемещению органов управления и регулировки [ГОСТ 33738, ТЗ (ТУ)]	
Относительная влажность воздуха на рабочем месте оператора [ГОСТ 12.1.005, ТЗ (ТУ)]	
Концентрация пыли на рабочем месте оператора [ГОСТ 12.1.005, ТЗ (ТУ)]	
Уровень звука, шума на рабочем месте оператора [ГОСТ 33738, ГОСТ 12.1.003, ТЗ (ТУ)]	
Общая вибрация на рабочем месте оператора [ГОСТ 12.1.012, ТЗ (ТУ)]	
Удобство и безопасность технического и технологического обслуживания [ГОСТ 12.2.003, ТЗ (ТУ)]	

Ф о р м а А.6 — Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины, линии (для протокола)

Наименование показателя, требование	Значение показателя		Заключение о соответствии
	по стандарту	по результатам испытаний	

Ф о р м а А.7 — Показатели надежности машины, линии

Наименование показателя	Значение показателя
Общая наработка, ч (га, т)	
Общее число отказов, шт.,	
в том числе по группам сложности:	
- I группы	
- II группы	
- III группы	

Окончание формы А.7

Наименование показателя	Значение показателя
Наработка на отказ, ч (га, т), в том числе по группам сложности: - I группы - II группы - III группы	
Среднее время восстановления, ч/отказ	
Время проведения ежесменного технического обслуживания, ч	
Трудоемкость ежесменного технического обслуживания, чел.-ч	
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч	
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч	
Удельная суммарная трудоемкость текущих ремонтов, чел.-ч/ч	
Удельная суммарная оперативная трудоемкость текущих ремонтов, чел.-ч/ч	
Коэффициент готовности: - с учетом организационного времени - по оперативному времени	
Коэффициент технического использования	
Перечень отказов и повреждений (помещают в приложении к протоколу)	

Ф о р м а А.8 — Эксплуатационно-технологические показатели машины, линии

Наименование показателя	Значение показателя		
	Вид работы		
	1	2	3
Период проведения оценки (дата)			
Место проведения оценки			
Условия проведения испытаний*			
Режим работы**			
Производительность за 1 ч времени, т/ч:			
- основного			
- технологического			
- сменного			
Удельный расход электроэнергии за время сменной работы, кВт · ч/т			
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- рабочих ходов			
- технологического обслуживания			
- надежности технологического процесса			

Окончание формы А.8

Наименование показателя	Значение показателя		
	Вид работы		
	1	2	3
- использования технологического времени - использования сменного времени Количество обслуживающего персонала, чел.			
Показатели качества выполнения технологического процесса** _____ _____ _____			
* Согласно форме А.2. ** Согласно форме А.3.			

Приложение Б
(рекомендуемое)

Формы рабочих ведомостей результатов испытаний

Б.1 Формы рабочих ведомостей приведены в формах Б.1—Б.5.

Ф о р м а Б.1 — Ведомость определения характеристики плодов

Марка машины _____

Место испытаний _____

Культура _____ Помологический сорт _____

Дата _____

Средства измерений _____

Измерение	Диаметр, мм						Высота плода, мм			Масса 100 плодов, кг		
	наибольший d_{max}			наименьший d_{min}								
	Повторность											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1										—	—	—
2										—	—	—
3										—	—	—
...										—	—	—
100										—	—	—
Сумма												
Среднеарифметическое значение										—	—	—
Количественная доля, %							—	—	—	—	—	—
Стандартное отклонение										—	—	—

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.2 — Ведомость определения точности калибровки

Марка машины _____

Место испытаний _____

Культура _____ Помологический сорт _____

Дата _____ Калибр _____

Средства измерений _____

Измерение	Диаметр плода, мм								
	Наибольший d_{max}			Наименьший d_{min}			Средний $\overline{d}_i$		
	Повторность								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 2 3 … 100									
Сумма									
Среднеарифметическое значение									

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.3 — Этикетка

_____

(назначение пробы)

Марка машины _____

Место испытаний _____

Культура _____ Помологический сорт _____

Опыт _____ Повторность _____

Калибр _____ Вид пробы _____

Дата _____

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.4 — Ведомость определения повреждений плодов

Марка машины _____ Место испытаний _____
Культура _____ Помологический сорт _____
Дата _____ Опыт _____
Средства измерений _____

Повторность	Калибр	Плоды без ушибов и нажимов, шт.	Плоды с ушибами и нажимами, шт., площадью, $см^2$				Плоды с проколами, шт.	Всего повреждено плодов, шт.	Товарный сорт
			до 1	св. 1 до 2 вкл.	св. 2 до 5 вкл.	не более 1/4 поверхности плода			
1 2 3									
Сумма									
Среднеарифметическое значение									

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.5 — Ведомость определения качества сортировки плодов

Марка машины _____ Опыт _____ Повторность_____

Место испытаний _____ Дата _____

Помологический сорт _____ Культура _____ Число операторов-сортировщиков _____

Средства измерений _____

Повторность	Время повторности, опыта, с	Масса плодов, кг, по выходам (калибрам)																			
		1-й калибр					2-й калибр					*j*-й калибр						Исходный материал*			
			в том числе					в том числе					в том числе					в том числе			
		Всего, m_1	Высший сорт, $m^1_{св}$	1-й сорт $m^1_{с1}$	2-й сорт $m^2_{с2}$	3-й сорт, $m^1_{с3}$	Всего, m_2	Высший сорт, $m^2_{св2}$	1-й сорт, $m^2_{с1}$	2-й сорт, $m^2_{с2}$	3-й сорт, $m^2_{с3}$	Всего, m_i	Высший сорт, $m^j_{св}$	1-й сорт, $m^j_{с1}$	2-й сорт, $m^j_{с2}$	3-й сорт, $m^j_{с3}$	Всего, G	Высший сорт	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт
1																					
2																					
3																					
Сумма																					
Средне-арифметическое значение																					
Массовая доля, %																					
* Состав исходного материала подсчитывают по данным выходов.																					

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись инициалы, фамилия

Приложение В
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и оборудования, применяемых при определении показателей агротехнической оценки

Весы неавтоматического действия высокого класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с максимальным пределом взвешивания до 2000 г и погрешностью взвешивания не более 0,01 г.

Весы неавтоматического действия среднего класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с максимальным пределом взвешивания до 20 кг и с погрешностью взвешивания не более 20 г.

Весы неавтоматического действия среднего класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с максимальным пределом взвешивания до 100 кг и с погрешностью взвешивания не более 100 г.

Штангенциркуль с погрешностью измерений ±0,1 мм по ГОСТ 166.

Допускается применение других средств измерений, утвержденных в установленном порядке и внесенных в Государственный реестр средств измерений государства, принявшего стандарт, с метрологическими характеристиками не ниже указанных.

УДК 631.361.7.001.4:634.10/33:006.354 МКС 65.060.99

Ключевые слова: испытания, сортировка, калибровка плодов, семечковые, косточковые, цитрусовые, опыт, повторность

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.11.2023. Подписано в печать 24.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru