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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 28718— 2016

Техника сельскохозяйственная

МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «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 27 июля 2016 г. № 89-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	Минэкономики Республики Армения
Грузия	GE	Грузстандарт
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 марта 2017 г. № 169-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 28718—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.

5 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 52759—2007[1)]

6 ВЗАМЕН ГОСТ 28718—90

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

[1)] Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 марта 2017 г. № 169-ст ГОСТ Р 52759—2007 отменен с 1 января 2018 г.

© Стандартинформ, 2017

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 2
4 Общие положения 2
5 Подготовка к испытаниям 3
6 Методы оценки технических параметров 3
7 Методы агротехнической оценки 4
8 Методы энергетической оценки 12
9 Методы оценки безопасности и эргономичности конструкции 12
10 Методы оценки надежности 12
11 Методы эксплуатационно-технологической оценки 13
12 Методы экономической оценки 15
13 Обработка и анализ результатов испытаний 15
Приложение А (рекомендуемое) Оформление результатов испытаний 16
Приложение Б (рекомендуемое) Формы рабочих ведомостей результатов испытаний 23
Приложение В (справочное) Примеры расчета дозы внесения и неравномерности распределения удобрений по ширине внесения и ходу движения машины 31
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень средств измерений и оборудования, применяемых при определении показателей агротехнической оценки 37
Библиография 38

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 ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Методы испытаний

Agricultural machinery.
Machines for introduction of solid organic fertilizers.
Test methods

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины для сплошного поверхностного внесения (разбрасывания) твердых органических удобрений, внесения (разбрасывания) удобрений в междурядья, локального внесения удобрений в гряды, валкователи-разбрасыватели удобрений из куч и устанавливает методы испытаний вышеперечисленных типов машин.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.2.002—91 Система стандартов безопасности труда. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности

ГОСТ 12.2.111—85[1)] Система стандартов безопасности труда. Машины сельскохозяйственные навесные и прицепные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.001—88[2)] Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ ЕН 690—2004 Машины сельскохозяйственные. Разбрасыватели органических удобрений. Требования безопасности

ГОСТ ISO 4254-1—2013 Машины сельскохозяйственные. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 20432—83 Удобрения. Термины и определения

ГОСТ 20915—2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний

ГОСТ 21623—76 Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтопригодности. Термины и определения

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53489—2009.

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство».

Издание официальное

ГОСТ 23982—85 Машины для внесения твердых органических удобрений. Общие технические условия

ГОСТ 24055—2016 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки

ГОСТ 24104—2001[1)] Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 26025—83 Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Методы измерения конструктивных параметров

ГОСТ 26026—83 Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Методы оценки приспособленности к техническому обслуживанию

ГОСТ 26336—97 Тракторы, машины для сельского и лесного хозяйства, самоходные механизмы для газонов и садов. Условные обозначения (символы) элементов систем управления, обслуживания и отображения информации

ГОСТ 27388—87 Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники

ГОСТ 28305—89[2)] Машины и тракторы сельскохозяйственные и лесные. Правила приемки на испытания

ГОСТ 29329—92[3)] Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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 20432, ГОСТ 21623, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **плотность органического удобрения:** Масса единичного объема органического удобрения.

3.2 **общая ширина внесения удобрений:** Расстояние между крайними контейнерами, масса удобрений в которых равна не менее 30 г.

3.3 **рабочая ширина внесения удобрений:** Оптимальная ширина (с перекрытием), при которой обеспечивается допустимая неравномерность по техническому заданию (ТЗ) или техническим условиям (ТУ).

3.4 **фактическая ширина внесения удобрений:** Расстояние между следами соответствующих колес машины на смежных проходах.

3.5 **глубина заделки удобрений (минимальная, максимальная):** Расстояние (минимальное, максимальное) от места расположения удобрений до поверхности почвы.

3.6 **локальное внесение удобрений:** Внесение удобрения, обеспечивающее его размещение в почве очагами различной формы.

4 Общие положения

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

4.2 Порядок представления машины на испытания, оформление результатов приемки — в соответствии с ГОСТ 28305, а также в соответствии со стандартами, действующими в государствах — участниках Соглашения.

Эксплуатационные документы, представляемые с машиной, должны соответствовать ГОСТ 27388.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54783—2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

4.3 Машину представляют на испытания не позднее чем за 15 дней до наступления агротехнического срока.

Типовая программа испытаний машин включает виды оценок в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вид оценки	Вид испытаний			
	Приемочные	Квалификационные	Типовые[1)]	Периодические
1 Технических параметров (техническая экспертиза)	+	+	+	+
2 Агротехническая	+	–	+	–
3 Энергетическая	+	+	+	–
4 Безопасность и эргономичность конструкции	+	+[2)]	+	+[2)]
5 Эксплуатационно-технологическая	+	+	+	+
6 Надежность	–	+	+	+
7 Экономическая	+	–	+	–

[1)] При проведении типовых испытаний включают виды оценок, на изменение значения показателей которых повлияли изменения конструкции изделия.

[2)] Проводят при отсутствии сертификата соответствия.

Примечание — Знак «+» означает — оценка проводится, знак «–» — не проводится.

4.4 Сравнительные испытания проводят в сопоставимых условиях.

4.5 Применяемые средства измерений должны быть поверены до начала испытаний в соответствии с правилами, действующими в государствах — участниках Соглашения.

4.6 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 испытаний составляют рабочую программу-методику испытаний, в которой с учетом особенностей конкретного образца приводят перечень видов оценок и определяемых показателей по каждому виду оценки, режимы, условия, место испытаний, наименования средств измерений и оборудования, применяемых при испытании, фактические значения по которым в процессе испытаний записывают в рабочие формы испытаний.

5.2 При подготовке машины к испытаниям необходимо соблюдать следующие требования:

- машина должна отвечать требованиям безопасности (при всех видах испытаний должен быть составлен и утвержден акт предварительной оценки безопасности);
- до начала испытаний машина должна быть обкатана и отрегулирована в соответствии с руководством по эксплуатации.

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

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

6 Методы оценки технических параметров

6.1 Оценку технических параметров проводят по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения.

6.2 Определение габаритных размеров, массы, ширины захвата и минимальных радиусов поворота — по ГОСТ 26025.

6.3 Перечень технических параметров, характеризующих конструкцию машины, приведен в форме А.1 (приложение А).

7 Методы агротехнической оценки

7.1 Номенклатура показателей

7.1.1 Номенклатура показателей, определяемых при агротехнической оценке, характеризующих условия испытаний и качество выполнения технологического процесса, приведена в формах А.2, А.3 (приложение А).

7.1.2 Оценку качества выполнения технологического процесса проводят не менее чем на двух видах твердых органических удобрений (навозе, компосте, торфе и других).

Вид удобрений определяют согласно данным агрохимической службы или по ГОСТ 20432. Органические удобрения не должны содержать посторонние включения (металл, камни, строительные отходы).

7.2 Определение условий испытаний

7.2.1 Насыпную плотность твердых органических удобрений определяют по массе пяти проб, отобранных в центре и по углам площади кузова машины. Каждую пробу помещают в мерный ящик размером 0,25×0,25×0,25 м до образования горки выше краев ящика. Затем линейкой сгребают лишнее удобрение (без его уплотнения) вровень с краями ящика и взвешивают. Погрешность взвешивания — ± 10 г. Результаты записывают в форму Б.1 (приложение Б).

Насыпную плотность удобрения $\overline{\rho}$, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$\overline{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_i}{V}, \quad (1)$$

где m_i — масса удобрения в мерном ящике в i-й пробе, кг;

V — объем мерного ящика, м^3;

n — число проб.

Среднеарифметическое значение насыпной плотности удобрений вычисляют с округлением до первого десятичного знака.

7.2.2 Влажность удобрения определяют по ГОСТ 20915.

7.2.3 Для определения соломистости отбирают пять проб исходного материала по 7.2.1 массой не менее одного килограмма каждая.

7.2.3.1 Влажность исходного материала определяют по ГОСТ 20915 по навеске, взятой от каждой пробы.

7.2.3.2 Для определения содержания соломистых частиц в пробе каждую пробу тщательно промывают в чистой воде. Отделившиеся соломистые частицы взвешивают и отбирают навески для определения их влажности по ГОСТ 20915.

Результаты записывают в форму Б.2 (приложение Б).

7.2.3.3 Среднюю массу соломистых частиц в пересчете на исходную влажность в i-й пробе m_{c_i}, г, вычисляют по формуле

$$m_{c_i} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_{с.ч_i}(100 - W_{1_i})}{100 - W_{2_i}}, \quad (2)$$

где $m_{с.ч_i}$ — масса соломистых частиц в i-й пробе, г;

W_{1_i} — влажность соломистых частиц в i-й пробе, %;

W_{2_i} — влажность исходного материала i-й пробы, %;

n — число проб, шт.

Соломистость $\overline{C}$, %, вычисляют по формуле

$$\overline{C} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_{c_i}}{m_н} 10^2, \quad (3)$$

где $m_н$ — масса навески, г.

7.2.4 Степень разложения твердых органических удобрений (навоз свежий, полуперепревший, перепревший и перегной) определяют в соответствии с характеристикой по ГОСТ 20432 визуально.

7.2.5 Массу органических удобрений в куче определяют до разгрузки их из кузова машины. Взвешивание проводят в пятикратной повторности (пяти машин) с погрешностью ± 10 кг. Результаты записывают в форму Б.3 (приложение Б). Среднеарифметическое значение вычисляют с округлением до целого числа.

7.2.6 Длину, ширину и высоту куч, расстояние между кучами смежных рядов и по длине ряда измеряют по диагонали участка в пятикратной повторности. Погрешность измерения — ± 10 см.

Длину и ширину куч измеряют по низу как расстояние между крайними точками основной массы удобрений в куче, высоту — как расстояние по вертикали от основания до верхней части кучи. Результаты записывают в форму Б.3 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.2.7 Для определения фракционного состава удобрений из кузова машины отбирают три пробы массой не менее 5 кг каждая. Из проб выделяют комки размером менее и более 150 мм, каждую фракцию взвешивают с погрешностью ± 10 г и вычисляют массовую долю комков размером менее 150 мм.

Максимальный размер комков определяют в крупной фракции, измеряя длину, ширину и высоту комков. Погрешность измерения — ± 10 мм.

Максимальный размер комков принимают по наибольшему значению одного из замеренных параметров.

Результаты записывают в форму Б.4 (приложение Б).

7.2.8 Тип почвы, механический состав, рельеф, микрорельеф, уклон участка, влажность и твердость почвы, скорость и направление ветра по отношению к движению машины, температуру воздуха определяют по ГОСТ 20915.

7.2.9 Высоту насаждений, диаметр кроны, ширину свободного прохода между кронами и ширину междурядий измеряют по диагонали участка.

7.2.9.1 Размеры насаждений (высоту, диаметр кроны) измеряют рулеткой или специальным приспособлением. Высоту насаждений, выбранных методом рандомизации, измеряют от поверхности почвы до вершины насаждения, диаметр кроны – в местах наибольшей раскидистости кроны. Погрешность измерения – не более 5 %. Число измерений не менее десяти. Результаты записывают в форму Б.5 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.2.9.2 Для определения ширины свободного прохода между кронами в междурядье измеряют расстояние между центрами двух вешек, установленных по краям крон насаждений на противоположных сторонах междурядья. Погрешность измерения — ± 1 см. Число измерений не менее десяти. Результаты записывают в форму Б.5 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.2.9.3 Ширину междурядий полевых культур широкорядного способа посева определяют измерением расстояния между центрами двух смежных рядов. Ширину основных междурядий измеряют по всей ширине захвата машины в трехкратной повторности, стыковых междурядий — не менее чем на трех междурядьях (повторностях). Число измерений стыковых междурядий в каждой повторности не менее 20.

Ширину междурядий многолетних насаждений определяют с помощью шнура длиной 50 м. Шнур натягивают по центру междурядья. Измерения проводят по обе стороны от шнура до центров штамбов насаждений, расположенных друг против друга в двух смежных рядах. Измерение проводят в трех междурядьях не менее чем в десяти точках каждого междурядья. Погрешность измерения — ± 1 см. Среднее значение вычисляют с округлением до целого числа. Сумма средних значений величин, измеренных по обе стороны от шнура, дает среднеарифметическое значение ширины междурядья.

Результаты записывают в форму Б.5 (приложение Б).

7.2.10 Показатели условий испытаний записывают в форму А.2 (приложение А).

7.3 Определение показателей качества выполнения технологического процесса

7.3.1 Перед определением показателей качества выполнения технологического процесса определяют грузоподъемность машины путем взвешивания удобрений, помещенных в кузов, в трехкратной повторности. В кузов машины загружают удобрения до номинальной грузоподъемности с равномерным распределением их по площади кузова. Погрешность взвешивания — ± 10 кг. Результаты записывают в форму Б.6 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.3.2 Показатели качества выполнения технологического процесса машины определяют на двух скоростях с учетом требований ТЗ (ТУ). Регулировки определяют на участке, отведенном для настройки машины, и записывают в журнал испытаний.

7.3.3 Испытания машины проводят при скорости ветра в пределах, установленных в ТЗ (ТУ), руководстве по эксплуатации на минимальной, максимальной и средней дозах внесения удобрения, предусмотренных ТЗ (ТУ). Допустимое отклонение доз от заданных не должно превышать 10 %.

7.3.4 Скорость движения машины определяют на учетном проходе длиной не менее 50 м, в трехкратной повторности. Погрешность измерения времени — ± 1 с, длины учетного прохода — ± 10 см. Результаты записывают в форму Б.6 (приложение Б).

Среднюю скорость движения машины $\overline{v}$, м/с, вычисляют по формуле

$$\overline{v} = \sum_{i=1}^{n'} \frac{L_i}{t_i}, \qquad (4)$$

где L_i — длина учетного прохода машины в i-й повторности, м;

t_i — продолжительность i-й повторности опыта, с;

n' — число повторностей.

Среднеарифметическое значение скорости движения машины вычисляют с округлением до целого числа.

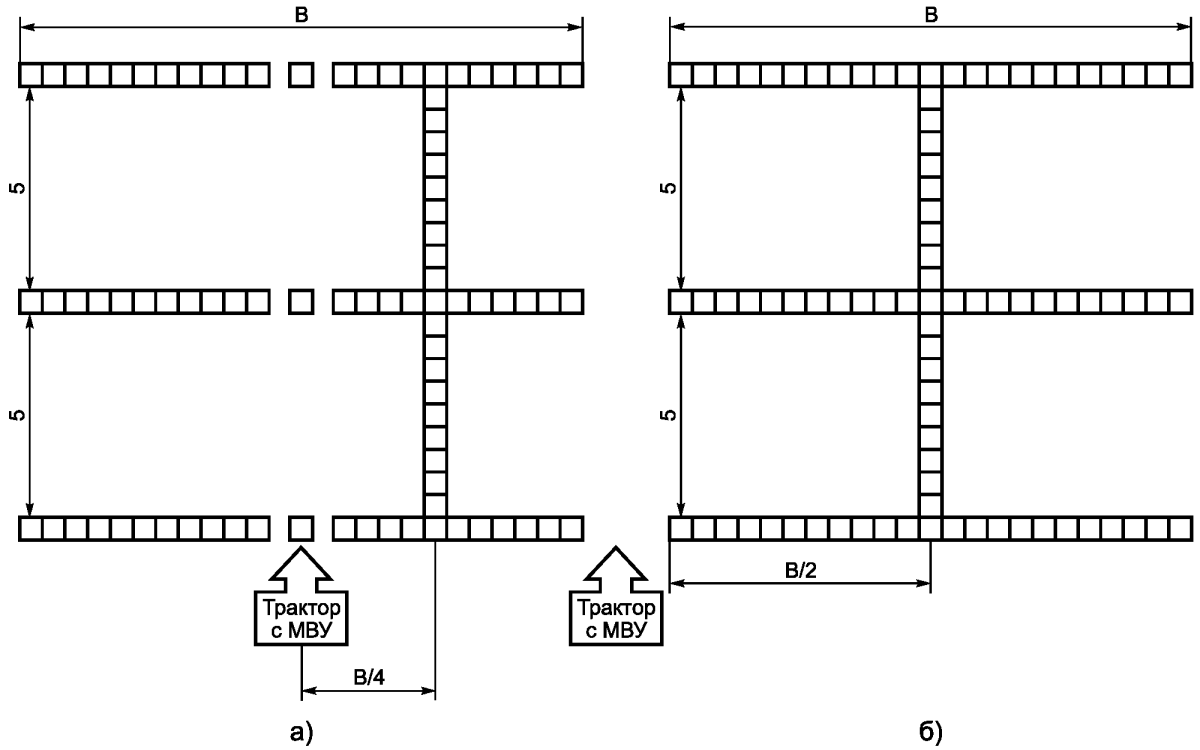
7.3.5 Скорость подающего рабочего органа в метрах в секунду определяют по времени прохождения планки транспортера расстояния в один метр.

Повторность опыта трехкратная. Погрешность измерения времени — ± 1 с, расстояния — ± 1 мм. Результаты записывают в форму Б.6 (приложение Б). Среднеарифметическое значение вычисляют с округлением до целого числа.

7.3.6 Дозу внесения и неравномерность распределения удобрений на общей и рабочей ширине внесения определяют методом сбора удобрений в контейнеры с внутренними размерами 0,5×0,5×0,15 м на каждом режиме в трехкратной повторности. На каждой повторности контейнеры устанавливают на общую ширину внесения удобрений в три сплошных ряда перпендикулярно к движению машины в соответствии с рисунком 1, расстояние между рядами не менее 5 м, между повторностями — 50 м.

При ширине колеи в один контейнер массу удобрений в нем определяют как среднее из двух граничащих с колеей контейнеров. При ширине колеи в два контейнера массу удобрений в них рассчитывают следующим образом: для первого от центра контейнера масса равна массе граничного контейнера минус одна треть этой массы. Для второго контейнера масса равна массе второго граничного контейнера плюс одна треть этой массы. Для того, чтобы удобрения, попадающие в контейнеры, не терялись от рикошета, применяют решетчатые вставки с ячейками размерами 0,05×0,05 м и высотой не более половины высоты контейнера. После прохода машины удобрения с каждого контейнера последовательно взвешивают с погрешностью ± 1,0 г. Результаты записывают в форму Б.7 (приложение Б). Вычисления проводят с округлением до первого десятичного знака.

Размеры в метрах



а) при симметричном внесении удобрения; б) при асимметричном внесении удобрения;

МВУ — машина для внесения удобрения; В — ширина внесения удобрения.

Рисунок 1 — Схема размещения контейнеров при определении показателей качества выполнения технологического процесса

7.3.7 Дозу внесения удобрений Д, т/га, вычисляют по формуле

$$Д = \frac{\overline{m}_y}{S} 10^{-2}, \quad (5)$$

где S — площадь контейнера, м^2;

$\overline{m}_y$ — среднеарифметическое значение массы удобрений в контейнере за опыт, г;

$$\overline{m}_y = \frac{\sum_{i=1}^{n_к} \overline{m}_{y_i}}{n_к}, \quad (6)$$

где $\overline{m}_y$ — средняя масса удобрений в i-м контейнере за опыт, г;

$n_к$ — число контейнеров (согласно 7.3.6), шт.

7.3.8 Неравномерность распределения удобрений на общей и рабочей ширине внесения определяют по результатам статистической обработки опытных данных. Неравномерность распределения удобрений характеризуется коэффициентом вариации массы удобрений, попавших в отдельные контейнеры.

Неравномерность распределения удобрений H_y,%, вычисляют по формуле

$$H_y = \frac{\sigma}{m_y} 10^2. \quad (7)$$

Стандартное отклонение массы удобрений в контейнерах σ, г, вычисляют по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_к} (\Delta \overline{m}_{y_i})^2}{n_к - 1}}, \quad (8)$$

где $\Delta \overline{m}_{y_i}$ — отклонение средней массы удобрения в *i*-м контейнере от среднеарифметического значения за опыт, г,

$$\Delta \overline{m}_{y_i} = \overline{m}_{y_i} - \overline{m}_i . \quad (9)$$

7.3.9 Для сопоставления данных испытаний по качеству распределения удобрений с ТЗ (ТУ) и определения рабочей ширины внесения удобрений проводят расчетное перекрытие значений масс удобрений в контейнерах по ширине внесения удобрений и обработку данных до получения коэффициента вариации, близкого к заданной неравномерности. Шаг перекрытия должен быть не более 0,5 м. Перекрытие выполняют не более чем до половины общей ширины внесения удобрений. Пример обработки данных определения дозы внесения и неравномерности распределения удобрений по ширине внесения приведен в разделе В.1 (приложение В).

За рабочую ширину внесения принимают ту, у которой коэффициент вариации находится в диапазоне допускаемой неравномерности внесения удобрений.

7.3.10 Неравномерность распределения удобрений по ходу движения машины определяют аналогично определению неравномерности внесения удобрений по ширине захвата. Контейнеры устанавливают по ходу движения машины на длине не менее 10 м.

При симметричном внесении удобрений контейнеры устанавливают справа от центральной линии на расстоянии 1/4 общей ширины внесения удобрений. Для машин с асимметричным внесением удобрений контейнеры устанавливают справа от осевой линии машины на расстоянии 1/2 общей ширины внесения удобрений (рисунок 1). Для машин ленточного внесения удобрений контейнеры устанавливают в один ряд посередине ленты. Повторность опыта на каждом режиме трехкратная. После каждой повторности собранные с контейнеров удобрения взвешивают с погрешностью ± 1,0 г. Результаты записывают в форму Б.8 (приложение Б). Пример обработки данных приведен в разделе В.2 (приложение В).

7.3.11 Общую и рабочую ширину внесения удобрений определяют одновременно с дозой и неравномерностью распределения удобрений согласно 7.3.6 и в процессе обработки данных формы Б.7 (приложение Б) по каждой повторности. За общую ширину внесения удобрений принимают расстояние между крайними контейнерами, масса удобрений в которых должна быть не менее 30 г. За рабочую ширину внесения удобрений принимают ширину (с перекрытием), при которой обеспечивается нормативная неравномерность, соответствующая ТЗ (ТУ) на машину.

Фактическую ширину внесения удобрений определяют в полевых условиях на двух-трех фонах (пахота, стерня, луговина) измерением расстояния между центрами колеи колес машины (агрегата) на смежных проходах. Измерения проводят по диагонали участка по схеме, приведенной на рисунке 2. На каждой диагонали участка осуществляют по 25 измерений с интервалом от 5 до 10 м. Результаты измерений записывают в форму Б.9 (приложение Б) и обрабатывают статистическим методом.

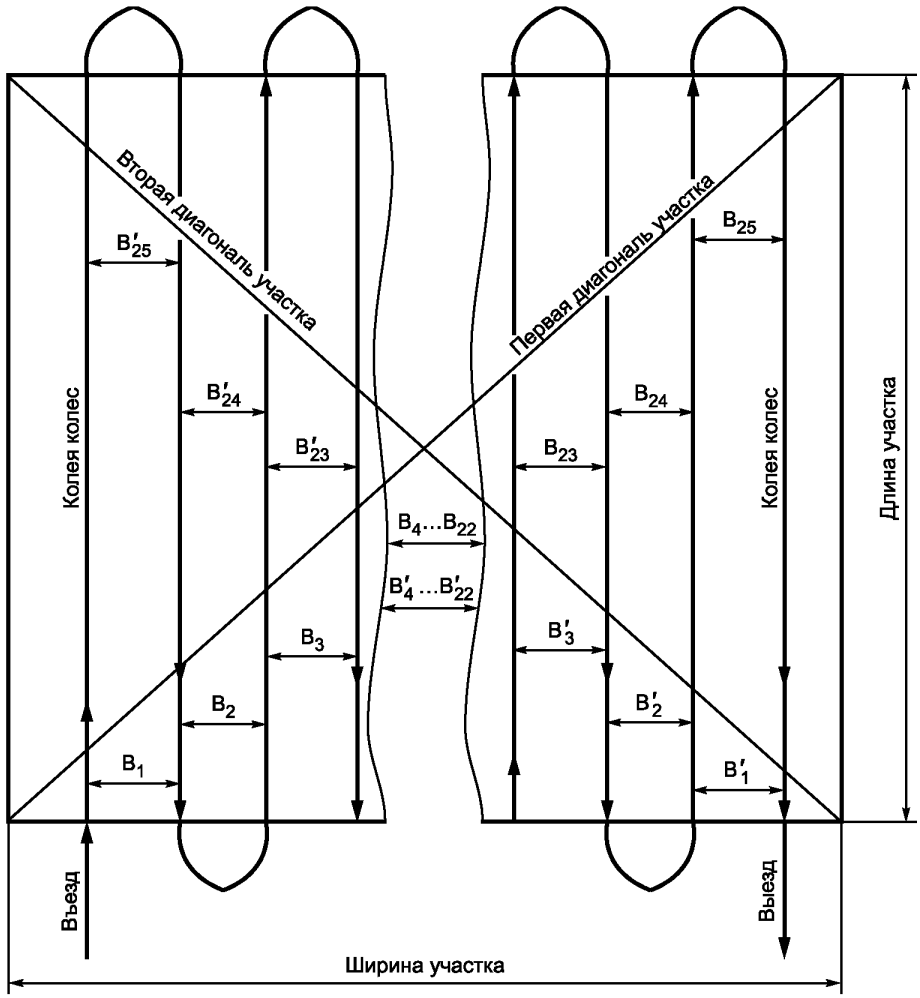


Рисунок 2 — Схема движения агрегата и измерения расстояния между центрами колеи колес машины (агрегата)

7.3.12 Отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной $\Delta Д$,%, вычисляют с округлением до первого десятичного знака по формуле

$$\Delta Д = \frac{Д_з - Д_ф}{Д_з} 10^2, \quad (10)$$

где $Д_ф$ — фактическая доза внесения удобрений, т/га;

$Д_з$ — заданная доза внесения удобрений, приведенная к рабочей ширине внесения, т/га;

$$Д_з = Д_у \frac{\nu_у B_у \gamma_у}{\nu_ф B_ф \gamma_ф}, \quad (11)$$

где $Д_у$ — установочная доза внесения удобрений, т/га;

$\nu_у$ — установочная скорость движения машины, м/с;

$B_у$ — установочная (табличная) ширина внесения удобрений, м;

$\gamma_у$ — плотность удобрений, принятая по данным руководства по эксплуатации машины, кг/м^3;

$\nu_ф$ — фактическая скорость движения машины, м/с;

$B_ф$ — фактическая ширина внесения удобрений, м;

$\gamma_ф$ — фактическая плотность удобрений, кг/м^3.

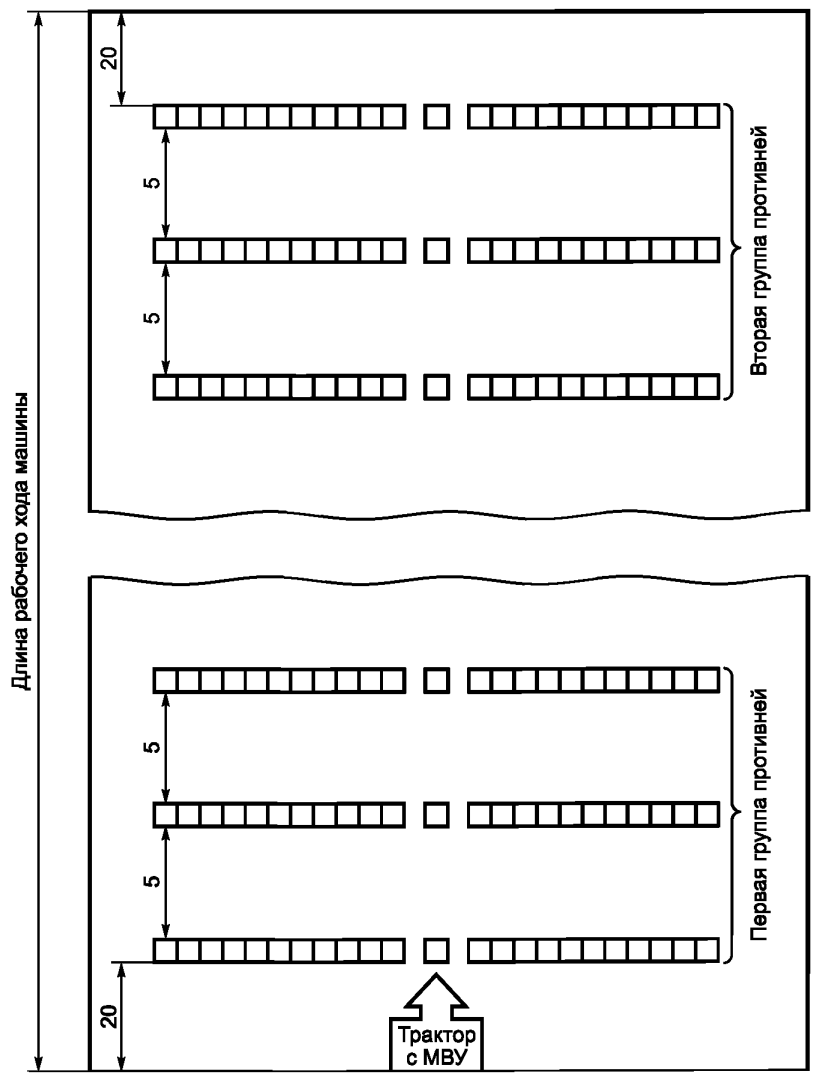
7.3.13 Для машин, предназначенных для работы на склонах, определяют влияние уклона на равномерность распределения удобрений, при этом отбор проб удобрений для широкозахватных прицепных и навесных разбрасывателей осуществляют с боковым наклоном 7 %. Для выполнения этих

требований в прицепном разбрасывателе под одно из колес устанавливают подвижные ролики, в навесном разбрасывателе угол устанавливают элементами навесной системы трактора. Влияние уклона на машины ленточного внесения удобрений определяют расположением машины на наклонной (20 %) поверхности (при подъеме и спуске, при уклоне вправо и влево).

7.3.14 Нестабильность дозы и ширины внесения удобрений определяют в начале и конце рабочего хода машины. До начала опыта регулируют машину на заданную дозу внесения удобрений, загружают ее емкость удобрениями до номинальной грузоподъемности. Затем на оптимальной скорости движения машины проводят внесение удобрений на контрольном проходе до опорожнения емкости и определяют длину рабочего хода. Начало и конец рабочего хода отмечают вешками. Рядом с контрольным проходом выполняют три учетных прохода.

До начала опыта первую группу контейнеров располагают по ширине внесения удобрений на расстоянии 20 м (при заполнении емкости не менее чем на 95 %) от начала рабочего хода и вторую группу — на расстоянии 20 м (при заполнении емкости удобрениями не менее чем на 20 %) от конца рабочего хода согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

Размеры в метрах



МВУ — машина для внесения удобрений

Рисунок 3 — Схема размещения контейнеров одной повторности при определении нестабильности дозы внесения удобрений

После прохода машины удобрения, собранные в каждую группу контейнеров, взвешивают с погрешностью ± 1,0 г. Результаты записывают в форму Б.10 (приложение Б) и вычисляют дозу внесения удобрений в начале и конце опыта согласно 7.3.7.

Нестабильность дозы внесения удобрений $\lambda_д$, %, вычисляют по формуле

$$\lambda_д = \frac{Д_н - Д_к}{Д_н} 10^2, \quad (12)$$

где $Д_н$ — доза внесения удобрения в начале рабочего хода, т/га;

$Д_к$ — доза внесения удобрения в конце рабочего хода, т/га.

Нестабильность ширины внесения удобрений $\lambda_ш$, %, вычисляют по формуле

$$\lambda_ш = \frac{B_н - B_к}{B_н} 10^2, \quad (13)$$

где $B_н$ — рабочая ширина внесения удобрений в начале рабочего хода машины, м;

$B_к$ — рабочая ширина внесения удобрений в конце рабочего хода машины, м.

7.3.15 Массу комков удобрений, распределенных по поверхности поля, определяют одновременно с нестабильностью дозы и ширины внесения удобрений согласно 7.3.14.

После взвешивания удобрений, собранных в каждую группу контейнеров, выбирают и взвешивают комки удобрений массой более 0,2 кг каждый. Результаты записывают в форму Б.10 (приложение Б) и вычисляют массовую долю комков удобрений массой менее 0,2 кг $K_у$, %, по формуле

$$K_у = \frac{m_у - m_к}{m_у} 10^2, \quad (14)$$

где $m_у$ — масса удобрений в контейнерах, кг;

$m_к$ — масса комков удобрений более 0,2 кг.

Вычисления проводят с округлением до первого десятичного знака.

7.3.16 Глубину заделки удобрений определяют на максимальной дозе внесения удобрений. Измерения выполняют по трем рабочим органам (двум крайним и одному среднему) через 1 м по ходу движения машины. Число измерений по каждому рабочему органу не менее 25. До начала измерений делают раскопки на глубину внесения удобрений. Линейкой измеряют расстояние (по вертикали) от места расположения удобрений до поверхности почвы. Погрешность измерения — ± 0,5 см. Повторность трехкратная. Результаты измерений записывают в форму Б.11 (приложение Б). Среднюю глубину заделки удобрений вычисляют с округлением до целого числа. Максимальную и минимальную глубины заделки удобрений записывают в форму А.3 (приложение А).

7.3.17 Повреждение растений определяют не менее чем на трех учетных площадках длиной не менее 10 м, шириной, равной ширине захвата машины. До прохода машины подсчитывают число растений на учетных площадках, после прохода учитывают поврежденные растения. Результаты подсчета записывают в форму Б.12 (приложение Б) и вычисляют количественную долю поврежденных растений с округлением до первого десятичного знака.

7.3.18 Высоту, ширину валка (ленты) определяют на выровненной площадке на двух проходах машины не менее чем в 25 точках на расстоянии 1 м друг от друга по ходу движения машины. Погрешность измерения — ± 0,5 см. Результаты записывают в форму Б.13 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.3.19 Массу одного метра валка определяют на двух проходах машины. После прохода машины в пяти местах на расстоянии не менее 10 м друг от друга собирают удобрения с учетных площадок длиной 1 м и шириной, равной ширине валка. Взвешивание проводят с погрешностью не более 1,0 %. Результаты записывают в форму Б.14 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение массы одного метра валка.

7.3.20 Ширину гряды, глубину борозды определяют в трех повторностях, равномерно расположенных по диагонали участка. Число измерений в каждой из них не менее 20.

Ширину гряды определяют измерением линейкой или рулеткой расстояния между крайними наружными точками гряды в поперечном направлении.

Глубину борозды определяют измерением расстояния от дна борозды по вертикали до нижней грани рейки, уложенной на вершины двух смежных гребней.

Погрешность измерения — ± 1 см. Результаты записывают в форму Б.15 (приложение Б) и вычисляют среднеарифметическое значение с округлением до целого числа.

7.3.21 Показатели качества выполнения технологического процесса после математической обработки записывают в форму А.3 (приложение А).

При сравнительных испытаниях в эту форму дополнительно помещают показатели по сравниваемой машине.

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

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

8 Методы энергетической оценки

8.1 Энергетическую оценку машин для внесения твердых органических удобрений проводят в соответствии со стандартами, действующими в государствах — участниках Соглашения.

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

8.2.1 Энергетические показатели определяют при установившемся режиме работы машины.

8.3 Результаты энергетической оценки записывают в форму А.4 (приложение А).

9 Методы оценки безопасности и эргономичности конструкции

Оценку безопасности и эргономичности конструкции машин для внесения твердых органических удобрений проводят по ГОСТ 12.2.002 на соответствие требованиям приложений 1, 2 Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 [1], ГОСТ 12.2.111, ГОСТ 23982, ГОСТ ISO 4254-1, ГОСТ ЕН 690, ГОСТ 26336, ТЗ (ТУ) с определением показателей, требований, приведенных в форме А.5 (приложение А).

Результаты записывают в протокол по форме А.6 (приложение А).

При периодических и квалификационных испытаниях оценку безопасности и эргономичности конструкции машины проводят при отсутствии сертификата соответствия, выданного аккредитованным органом по сертификации.

10 Методы оценки надежности

10.1 Оценку надежности единичного образца машины при проведении приемочных государственных испытаний не проводят.

10.2 По возникающим техническим отказам проводят их регистрацию для передачи заводу-изготовителю.

10.3 Оценку надежности машин при периодических и квалификационных испытаниях проводят по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения, с определением показателей, приведенных в форме А.7 (приложение А).

10.4 Машины испытывают на видах работ в соответствии с ГОСТ 24055.

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

10.6 Для сокращения сроков испытаний допускается проводить ускоренные испытания на надежность по действующим стандартам на режимах, воспроизводящих эксплуатационные нагрузки.

10.7 Наработку машины измеряют часами основного времени, гектарами обработанной площади. Для учета наработки в часах основного времени проводят сплошной хронометраж.

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

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

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

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

10.11 Устранение сложных отказов осуществляют сервисные службы заводов-изготовителей.

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

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

10.14 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 %.

10.15 Показатели надежности записывают в форму А.7 (приложение А).

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

10.17 Плановая (заданная) наработка машины при испытании на надежность должна быть не менее 30 % от планируемого технического ресурса.

11 Методы эксплуатационно-технологической оценки

11.1 Эксплуатационно-технологическую оценку машин 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 машин и указанных в ТУ — серийных.

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 Производительность за 1 ч основного времени i-й контрольной смены W_{0_i}, га, вычисляют по формуле

$$W_{0_i} = \frac{F_i}{T_{ф1_i}}, \quad (15)$$

где F_i — объем работы за i-ю контрольную смену, га;

$T_{ф1_i}$ — фактическое основное время работы за i-ю контрольную смену, ч.

Производительность за 1 ч основного времени за период контрольных смен, W_0, га, вычисляют по формуле

$$W_0 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} W_{0_i}, \quad (16)$$

где n — число контрольных смен.

11.5 Производительность за 1 ч технологического времени за период контрольных смен $W_{тех}$, га, вычисляют по формуле

$$W_{тех} = W_0 K_{тех}, \quad (17)$$

где $K_{тех}$ — коэффициент использования технологического времени за период контрольных смен.

11.6 Производительность за 1 ч сменного времени за период контрольных смен $W_{см}$, га, вычисляют по формуле

$$W_{см} = W_0 K_{см}, \quad (18)$$

где $K_{см}$ — коэффициент использования сменного времени за период контрольных смен.

11.7 Коэффициент рабочих ходов за i-ю контрольную смену K_{21_i} вычисляют по формуле

$$K_{21_i} = \left(1 + \frac{\overline{T}_{21_i} W_{0_i}}{6 \overline{L}_{\text{тн}} B_{\text{р}}}\right)^{-1}, \quad (19)$$

где $\overline{T}_{21_i}$ — среднее время одного поворота за i-ю контрольную смену, мин;

$\overline{L}_{\text{гн}}$ — среднее значение длины гона в «модельном» хозяйстве, км.

Коэффициент рабочих ходов за период контрольных смен K_{21} вычисляют по формуле

$$K_{21} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{21_i}. \quad (20)$$

11.8 Коэффициент технологического обслуживания за i-ю контрольную смену K_{23_i} вычисляют по формуле

$$K_{23_i} = \frac{T_{\text{н1}_i}}{T_{\text{н1}_i} + T_{\text{н23}_i} + T_{\text{н33}_i}}, \quad (21)$$

где $T_{\text{н1}_i}$ — основное время, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч;

$T_{\text{н23}_i}$ — время технологического обслуживания, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч;

$T_{\text{н33}_i}$ — время на проведение наладки и регулирования, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч.

11.8.1 Коэффициент технологического обслуживания за период контрольных смен K_{23} вычисляют по формуле

$$K_{23} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{23_i}. \quad (22)$$

11.9 Коэффициент надежности технологического процесса за i-ю контрольную смену K_{41_i} вычисляют по формуле

$$K_{41_i} = \frac{T_{\text{н1}_i}}{T_{\text{н1}_i} + T_{\text{н41}_i}}, \quad (23)$$

где $T_{\text{н41}_i}$ — время устранения нарушения технологического процесса, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч.

11.9.1 Коэффициент надежности технологического процесса K_{41} за период контрольных смен, вычисляют по формуле

$$K_{41} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{41_i}. \quad (24)$$

11.10 Коэффициент использования технологического времени за i-ю контрольную смену $K_{\text{тех}_i}$ вычисляют по формуле

$$K_{\text{тех}_i} = \frac{T_{\text{н1}_i}}{T_{\text{н.тех}_i}}, \quad (25)$$

где $T_{\text{н.тех}_i}$ — технологическое время за i-ю контрольную смену, ч.

11.10.1 Технологическое время за i-ю контрольную смену $T_{\text{н.тех}_i}$, ч, вычисляют по формуле

$$T_{\text{н.тех}_i} = T_{\text{н1}_i} + T_{\text{н21}_i} + T_{\text{н22}_i} + T_{\text{н23}_i} + T_{\text{н33}_i} + T_{\text{н41}_i}, \quad (26)$$

где $T_{\text{н21}_i}$ — время на повороты, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч;

$T_{\text{н22}_i}$ — время на технологические переезды, приведенное к нормативной продолжительности смены за i-ю контрольную смену, ч.

11.10.2 Коэффициент использования технологического времени $K_{тех}$ за период контрольных смен вычисляют по формуле

$$K_{тех} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} K_{тех_i}. \quad (27)$$

11.11 Коэффициент использования сменного времени за i-ю контрольную смену $K_{см_i}$ вычисляют по формуле

$$K_{см_i} = \frac{T_{н1_i}}{T_{н.см}}, \quad (28)$$

где $T_{н.см}$ – продолжительность нормативной смены, ч (8 ч сменного времени).

11.11.1 Коэффициент использования сменного времени $K_{см}$ за период контрольных смен вычисляют по формуле

$$K_{см} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} K_{см_i}. \quad (29)$$

11.12 Производительность за 1 час эксплуатационного времени за период контрольных смен $W_{эк}$, га, вычисляют по формуле

$$W_{эк} = W_0\left(\frac{1}{K_{см}} + \frac{1}{K_г} - 1\right)^{-1}, \quad (30)$$

где $K_г$ — коэффициент готовности с учетом организационного времени.

11.13 Коэффициент готовности с учетом организационного времени $K_г$ определяют по результатам испытания на надежность или по данным ТЗ (ТУ).

11.14 Результаты эксплуатационно-технологической оценки записывают в форму А.8 (приложение А).

12 Методы экономической оценки

Экономическую оценку машин для внесения твердых органических удобрений и оформление результатов проводят по стандартам, действующим в государствах — участниках Соглашения до утверждения межгосударственного стандарта ГОСТ «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».

13 Обработка и анализ результатов испытаний

13.1 Обработку результатов испытаний машин для внесения твердых органических удобрений проводят по программе, разработанной для данного типа машин.

13.2 Результаты испытаний формируют в соответствии с формами А.1—А.8 (приложение А).

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

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

13.5 Общие выводы по результатам испытаний машин для внесения твердых органических удобрений делают на основании анализа показателей по всем видам оценок.

Приложение А
(рекомендуемое)

Оформление результатов испытаний

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

Наименование показателя	Значение показателя
Тип машины	
Грузоподъемность, кг	
Ширина внесения удобрений, м	
Класс агрегатируемого трактора	
Рабочая скорость движения, км/ч (м/с)	
Транспортная скорость движения, м/с	
Потребляемая мощность, кВт	
Вид привода машины	
Производительность за 1 ч времени, га, т	
Масса машины, кг:	
- конструкционная с комплектом рабочих органов и приспособлений	
- эксплуатационная с комплектом рабочих органов и приспособлений, технологическим материалом для выполнения основной технологической операции	
Распределение массы по опорам, кг:	
- без груза:	
на передние колеса	
на задние колеса	
на прицепное устройство	
- с грузом, равным номинальной грузоподъемности:	
на передние колеса	
на задние колеса	
на прицепное устройство	
Угол поперечной статической устойчивости, …°	
Удельное давление колес на почву, МПа: - с грузом, равным номинальной грузоподъемности - без груза	
Коэффициент статической нагрузки шин	
Дорожный просвет, мм	
Минимальный радиус поворота, м:	
- по крайней наружной точке	
- по следу наружного колеса	
База машины, мм	
Число обслуживающего персонала при выполнении технологического процесса, чел.:	
- основного	
- вспомогательного	
Погрузочная высота, мм:	
- по основным бортам	
- по надставным бортам	

Окончание формы А.1

Наименование показателя	Значение показателя
- по полу платформы	
Габаритные размеры, мм:	
- в рабочем положении:	
длина	
ширина	
высота	
- в транспортном положении:	
длина	
ширина	
высота	
Трудоемкость агрегатирования машины (приспособления) с трактором, чел.-ч	
Трудоемкость досборки машины, чел.-ч	
Колея машины:	
- размер колеи, мм	
- соответствие колеи машины колее трактора	
Размеры кузова (емкости), мм:	
- длина	
- ширина	
- высота:	
с основными бортами	
с надставными бортами	
Число точек смазки, всего, шт.:	
- ежесменных	
- сезонных	
Число передач на машине, шт.:	
- шарнирных (карданных)	
- цепных	
- ременных	
- редукторов	
- гидромоторов	
Тип распределяющего устройства	
Направление вращения битеров (барабанов)	
Длина битеров (барабанов), мм	
Диаметр битеров (барабанов), мм	
Частота вращения битеров (барабанов), $с^{-1}$	
Тип транспортера и его характеристика	
Тип валкообразователя и его характеристика	
Другие показатели:	
_____	
_____	
_____	

Ф о р м а А.2 — Показатели условий испытаний при агротехнической оценке

Наименование показателя	Показатели, определяемые по типам машин			
	Для сплошного поверхностного внесения удобрения	Для внесения удобрения в междурядья	Для локального внесения удобрения в гряды	Валкователь — разбрасыватель удобрения из куч
Дата	+	+	+	+
Место испытаний	+	+	+	+
Марка машины	+	+	+	+
Характеристика исходного материала				
Вид удобрения	+	+	+	+
Насыпная плотность удобрения, кг/м^3	+	+	+	+
Влажность удобрения, %	+	+	+	+
Соломистость, %	+	+	+	+
Степень разложения навоза	+	+	+	+
Масса органических удобрений в куче, кг	–	–	–	+
Размер кучи, м:				
- длина	–	–	–	+
- ширина	–	–	–	+
- высота	–	–	–	+
Расстояние между кучами, м:				
- в ряду	–	–	–	+
- между рядами	–	–	–	+
Максимальный размер комков удобрений, мм	+	+	+	+
Массовая доля комков удобрений размером менее 150 мм, %	+	+	+	+
Характеристика участка				
Тип почвы	+	+	+	+
Механический состав	+	+	+	+
Рельеф	+	+	+	+
Уклон участка (при работе на крутых склонах), ...°	+	+	+	+
Микрорельеф	+	+	+	+
Влажность почвы в слое от 0 до 10 см, %	+	+	+	+
Твердость почвы в слое от 0 до 10 см, МПа	+	+	+	+
Температура воздуха, °С	+	+	+	+
Скорость ветра, м/с	+	+	–	+
Направление ветра по отношению к движению машины, ...°	+	+	–	+
Наименование культуры	–	+	+	–
Высота насаждения, см	–	+	–	–
Диаметр кроны, см	–	+	–	–
Ширина свободного прохода между кронами, см	–	+	–	–
Ширина междурядья, см:				
- основного	–	+	–	–
- стыкового	–	+	–	–

П р и м е ч а н и е — Знак «+» означает, что показатель определяют, знак «–» — не определяют.

Ф о р м а А.3 — Режим и показатели качества выполнения технологического процесса

Наименование показателя	Значение показателя по типам машин			
	Для сплошного поверхностного внесения удобрения	Для внесения удобрения в междурядья	Для локального внесения удобрения в гряды	Валкователь — разбрасыватель удобрения из куч
Режим работы				
Грузоподъемность, т	+	+	+	–
Скорость подающего рабочего органа, м/с	+	+	+	–
Скорость движения машины, м/с	+	+	+	+
Показатели качества выполнения технологического процесса				
Доза внесения удобрения, т/га:				
- заданная (установочная) доза внесения	+	+	+	+
- фактическая доза внесения на рабочей ширине:	+	+	+	+
- минимальная доза внесения на рабочей ширине	+	+	+	+
- максимальная доза внесения на рабочей ширине	+	+	+	+
Отклонение фактической дозы внесения от заданной (установочной), %	+	+	+	–
Неравномерность распределения удобрения, %:				
- на общей ширине внесения	+	–	–	–
- на рабочей ширине внесения	+	+[1)]	+[1)]	+
- по ходу движения машины	+	+[1)]	+[1)]	+
Ширина внесения удобрения, м:				
- общая	+	+	–	+
- рабочая (с перекрытием)	+	+	–	+
- фактическая	+	–	–	–
Влияние уклона поля на равномерность внесения удобрения, %	+	+	+	+
Нестабильность дозы внесения удобрения, %	+	+[1)]	+[1)]	–
Нестабильность ширины внесения удобрения, %	+	–	–	–
Массовая доля комков удобрения, распределенных по полю менее 0,2 кг, %	+	–	–	+
Глубина заделки удобрения, см:				
- средняя	–	+[1)]	+	–
- минимальная	–	+[1)]	+	–
- максимальная	–	+[1)]	+	–
Повреждение растений, %	–	+	–	–
Ширина валка (ленты), см	–	–	+[1)]	+
Высота валка, см	–	–	–	+
Масса одного метра валка, кг	–	–	–	+
Ширина гряды[1)], см	–	–	+	–
Глубина борозды[1)], см	–	–	+	–

[1)] Определяют при наличии в ТЗ.

П р и м е ч а н и е — Знак «+» означает, что показатель определяют, знак «–» — не определяют.

Ф о р м а А.4 — Энергетические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Дата проведения испытаний	
Место испытаний	
Режим работы	
Рабочая скорость движения, м/с (км/ч)	
Ширина захвата, м	
Доза внесения, т/га	
Энергетические показатели	
Потребляемая мощность, кВт	
Удельные энергозатраты машины, МДж/га, МДж/т	
Расход топлива, кг/ч	

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

Наименование показателя
Общие требования к безопасности конструкции узлов и агрегатов, специфические требования к машине
Требования к обеспечению безопасности при монтаже, транспортировании и хранении
Требования к световым сигналам и маркировочным устройствам
Удобство и безопасность доступа к местам обслуживания
Наличие предупреждающих надписей и знаков безопасности
Требования к системе символов для обозначения органов управления и средств отображения информации
Требования к наличию и конструкции защитных ограждений
Требования к обеспечению безопасности операций по очистке
Видимость объектов постоянного наблюдения
Угол поперечной статической устойчивости
Устойчивость в отцепленном состоянии
Требования к тормозным системам
Требования к агрегатированию
Безопасность присоединения
Нагрузка на управляемые колеса

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

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

Ф о р м а А.7 — Показатели надежности

Наименование показателя	Значение показателя
Общая наработка, ч, га, т	
Наработка на отказ, ч, га, т	
Наработка на отказ, ч, га, т	

Окончание формы А.7

Наименование показателя	Значение показателя
I группы сложности	
II группы сложности	
III группы сложности	
Общее число отказов, шт.	
в том числе по группам сложности	
I группы сложности	
II группы сложности	
III группы сложности	
Среднее время восстановления, ч/отказ	
Оперативное время ежесменного технического обслуживания, ч	
Оперативная трудоемкость ежесменного технического обслуживания, чел.-ч	
Трудоемкость ежесменного технического обслуживания, чел.-ч	
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, чел.-ч/га, чел.-ч/т	
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, чел.-ч/га, чел.-ч/т	
Удельная суммарная оперативная трудоемкость текущих ремонтов (выявления и устранения отказов), чел.-ч/ч, чел.-ч/га, чел.-ч/т	
Удельная суммарная трудоемкость текущих ремонтов (выявления и устранения отказов), чел.-ч/ч, чел.-ч/га, чел.-ч/т	
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 — Показатели условий испытаний при эксплуатационно-технологической оценке

Наименование показателя	Значение показателя		
	Вид работы		
Период проведения оценки (дата)			
Место проведения			
Условия проведения испытаний[1)]			
Состав агрегата			
Режим работы[2)]			
Производительность за 1 ч времени, га, т:			
- основного			
- технологического			
- сменного			
- эксплуатационного			
Удельный расход топлива за сменное время, кг/га			
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- рабочих ходов			

Окончание формы А.8

Наименование показателя	Значение показателя		
	Вид работы		
- технологического обслуживания			
- надежности технологического процесса			
- использования технологического времени			
- использования сменного времени			
Число обслуживающего персонала, чел.			
Показатели качества выполнения технологического процесса[2)]			
[1)] Согласно форме А.2. [2)] Согласно форме А.3.			

Приложение Б
(рекомендуемое)

Формы рабочих ведомостей результатов испытаний

Ф о р м а Б.1 — Ведомость определения насыпной плотности удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Средства измерений _____

Проба	Масса удобрения с мерным ящиком, кг	Масса мерного ящика, кг	Масса удобрения в мерном ящике, кг	Объем мерного ящика, $м^3$	Насыпная плотность удобрения, $кг/м^3$
1 2 3 4 5					
Сумма	–	–			
Среднеарифметическое значение	–	–			

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.2 — Ведомость определения соломистости удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Средства измерений _____

Проба	Масса, г		Влажность, %	
	пробы	соломистых частиц	исходного материала	соломистых частиц
1 2 3 4 5				
Сумма				
Среднеарифметическое значение				

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.3 — Ведомость определения характеристики куч удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Средства измерений _____

Повторность	Масса удобрения с машиной, кг	Масса машины, кг	Масса удобрения в куче, кг	Размер кучи, м			Расстояние между кучами, м	
				Длина	Ширина	Высота	в ряду	между рядами
1 2 3 4 5								
Сумма								
Среднеарифметическое значение								

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.4 — Ведомость определения фракционного состава удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Средства измерений _____

Проба	Масса пробы, кг	Масса удобрения с размером комков, кг		Максимальный размер комков, мм
		менее 150 мм	более 150 мм	
1 2 3				
Среднеарифметическое значение				
Массовая доля комков размером менее 150 мм, %	–		–	–

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.5 — Ведомость определения характеристики насаждения и его размещения

Марка машины _____ Культура, сорт _____
Место испытаний_____ Дата_____
Средства измерений _____

Размеры в сантиметрах

Измерение	Высота насаждения	Диаметр кроны	Ширина свободного прохода между кронами	Расстояние от центра междурядья до центра штамба насаждения						Ширина междурядья					
				влево			вправо			основного			стыкового		
				Повторность											
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 2 3 ... 10[1)]															
Сумма															
Среднеарифметическое значение															
[1)] Для стыковых междурядий – 20 измерений.															

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.6 — Ведомость определения грузоподъемности машины, скорости движения машины и подающего рабочего органа

Марка машины _____
Место испытаний_____ Дата_____
Средства измерений_____

Повторность	Масса удобрения с машиной, т	Масса машины, т	Грузоподъемность, т	Продолжительность повторности опыта, с	Длина пути, м	Время прохождения планки транспортера, с	Скорость движения, м/с	
							машины	подающего рабочего органа
1 2 3								
Сумма								
Среднеарифметическое значение								

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.7 — Ведомость определения массы удобрения в контейнере по ширине захвата машины

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Установочная доза внесения удобрения, т/га _____
Скорость движения машины, м/с_____
Направление ветра по отношению к движению машины, …°_____
Средства измерений _____

Номер контейнера (приспособления) для сбора удобрения	Масса удобрения в контейнере, г									Сумма по *i*-му контейнеру, г	Среднее значение по *i*-му контейнеру, $\overline{m}_{y_i}$, г
	Повторность										
	1			2			3				
	Ряд										
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1 2 3 … 20											
Сумма по каждому ряду											
Среднеарифметическое значение по каждому ряду											

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.8 — Ведомость определения массы удобрения в контейнере по ходу движения машины

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Установочная доза внесения удобрения, т/га_____
Скорость движения машины, м/с _____ Регулировки _____
Направление ветра по отношению к движению машины, …°_____
Средства измерений _____

Номер контейнера (приспособления) для сбора удобрения	Масса удобрения в контейнере, г			Сумма по *i*-му контейнеру, г	Среднее значение по *i*-му контейнеру, $\overline{m}_{y_i}$, г
	Повторность				
	1	2	3		
1 2 3 … 20					
Сумма по каждой повторности					
Среднеарифметическое значение по каждой повторности					

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.9 — Ведомость определения фактической ширины внесения удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Скорость движения машины, м/с_____
Средства измерений _____

Измерение	Фактическое расстояние между смежными проходами, м									
	Первая диагональ					Вторая диагональ				
	Фон			Среднее значение измерений	Отклонение от среднего значения	Фон			Среднее значение измерений	Отклонение от среднего значения
	Пахота	Стерня	Луговина			Пахота	Стерня	Луговина		
1 2 3 … 25										
Сумма										
Среднеарифметическое значение по фону										
Стандартное отклонение, см										

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.10 — Ведомость определения нестабильности дозы, ширины внесения и массы комков удобрения

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Заданная доза внесения удобрения, т/га _____
Скорость движения машины, м/с _____
Средства измерений _____

Учетный проход	Масса внесенного удобрения, кг		Ширина внесения удобрения, м		Масса комков удобрения более 0,2 кг
	в начале рабочего хода	в конце рабочего хода	в начале рабочего хода	в конце рабочего хода	
1 2 3					
Сумма					
Среднеарифметическое значение					
Доза внесения удобрения, т/га			–	–	–
Нестабильность дозы внесения, %			–		–
Нестабильность ширины внесения удобрения, м	–				–

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.11 — Ведомость определения глубины заделки удобрения

Марка машины_____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата _____
Доза внесения удобрения, т/га_____
Скорость движения машины, м/с _____
Заданная глубина заделки удобрения, см _____
Средства измерений _____

Измерение	Глубина заделки удобрения по рабочим органам, см								
	Повторность								
	1			2			3		
	Рабочий орган								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 2 3 ... 25									
Сумма									
Среднеарифметическое значение по рабочему органу									

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.12 — Ведомость определения повреждения растений

Марка машины_____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Скорость движения машины, м/с _____ Доза внесения удобрения, т/га_____

Учетная площадка	Число растений на учетной площадке, шт.	Повреждено растений, шт.
1 2 3		
Сумма		
Среднеарифметическое значение		
Количественная доля поврежденных растений, %		

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.13 — Ведомость определения высоты и ширины валка (ленты)

Марка машины_____ Вид удобрения _____
Место испытаний_____ Дата_____
Скорость движения машины, м/с _____
Средства измерений _____

Размеры в сантиметрах

Измерение	Ширина валка (ленты)	Высота валка
1 2 3 ... 25		
Сумма		
Среднеарифметическое значение		

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.14 — Ведомость определения массы одного метра валка

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Скорость движения машины, м/с_____
Средства измерений _____

Учетная площадка	Масса 1 м валка, кг		Сумма	Среднеарифметическое значение
	Проход машины			
	1	2		
1 2 3 4 5				
Сумма				
Среднеарифметическое значение				

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Ф о р м а Б.15 — Ведомость определения ширины гряды и глубины борозды

Марка машины _____ Вид удобрения _____
Место испытаний _____ Дата _____
Скорость движения машины, м/с _____
Средства измерений _____

Размеры в сантиметрах

Измерение	Ширина гряды					Глубина борозды				
	Повторность			Сумма	Среднеарифметическое значение	Повторность			Сумма	Среднеарифметическое значение
	1	2	3			1	2	3		
1 2 3 ... 20										
Сумма										
Среднеарифметическое значение										

Исполнитель _____ _____ _____
должность личная подпись инициалы, фамилия

Приложение В
(справочное)

Примеры расчета дозы внесения и неравномерности распределения удобрений по ширине внесения и ходу движения машины

В.1 Определение дозы внесения и неравномерности распределения удобрений по ширине внесения

Таблица В.1 — Общая ширина внесения 7,5 м

Контейнер (приспособление) для сбора удобрения	Масса удобрения в контейнере, г									Сумма по *i*-му контейнеру, г	Среднее значение по *i*-му контейнеру $\overline{m}_{y_i}$, г	Отклонение от среднего, г $\Delta\overline{m}_{y_i} = (\overline{m}_{y_i} - \overline{m}_y)$	Квадрат отклонения от среднего, $(\Delta\overline{m}_{y_i})^2$, г
	Повторность												
	1			2			3						
	Ряд												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1	60	60	70	65	65	72	63	63	71	589	65,4	–1389,9	1931822,0
2	260	110	330	295	220	185	276	165	257	2098	233,1	–1222,2	1493772,8
3	2080	1010	1670	1545	1340	1875	1812	1175	1773	14280	1586,7	131,4	17266,0
4	2040	2690	3100	2365	2895	2570	2203	2793	2855	23511	2612,3	1157,0	1338649,0
5	1070	2680	2350	1875	2515	1710	1446	2597	2030	18273	2030,3	575,0	330625,0
6	770	820	2460	795	1640	1620	783	1230	2040	12158	1350,9	–104,4	10899,4
7	1165	1130	1700	1148	1430	1433	1156	1280	1566	12008	1334,2	–121,1	14665,2
8	1560	1440	940	1500	1440	1250	1530	1440	1095	12195	1355,0	–100,3	10060,1
9	1730	3690	1180	2710	2435	1455	2220	3063	1317	19800	2200,0	744,7	554578,1
10	1785	2882	1610	2333	2246	1698	2059	2564	1654	18831	2092,3	637,0	405769,0
11	1840	2075	2040	1957	2057	1940	1894	2061	1990	17854	1983,8	528,5	279312,3
12	1910	2940	2800	2425	2870	2355	2167	2905	2578	22950	2550,0	1094,7	1198368,1
13	1250	1880	1400	1565	1640	1325	1408	1760	1362	13590	1510,0	54,7	2992,1
14	460	1710	320	1085	711	462	773	1210	391	7122	791,3	–664,0	440896,0
15	250	100	60	95	120	155	204	114	109	1207	134,1	–1321,2	1745569,4
Сумма по каждому ряду	18230	25217	22030	21758	23624	20105	19994	24420	21088	196466	21829,4	9846,1	9775244,5
Среднеарифметическое значение по каждому ряду	1215,3	1681,1	1468,7	1450,3	1574,9	1340,3	1332,9	1628,0	1405,9	13097,7	1455,3	656,4	–

В.1.1 Дозу внесения удобрений $Д$, т/га, вычисляют по формуле

$$Д = \frac{\overline{m}_{у}}{S} \cdot 10^{-2} = \frac{1455,3}{0,25 \cdot 100} = 58,2 \text{ т/га}.$$

В.1.2 Неравномерность распределения удобрений $H_{у}$, %, вычисляют по формуле

$$H_{у} = \frac{\sigma^2}{\overline{m}_{у}} \cdot 10^2.$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_к} (\Delta \overline{m}_{уi})^2}{n_к - 1}} = \sqrt{\frac{9775244,5}{15-1}} = \sqrt{\frac{9775244,5}{14}} = \sqrt{698231,8} = 835,6 \text{ г},$$

где $n_к$ — количество контейнеров (число данных среднего ряда).

$$H_{у} = \frac{833,2 \cdot 100}{1455,3} = 57,4 \text{ %}.$$

Ошибка опыта: $$\Delta\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{835,6}{\sqrt{15}} = \frac{835,6}{3,9} = 214,3 \text{ г}.$$

Точность опыта: $$\sigma_{т} = \frac{\Delta\sigma}{\overline{m}_{у}} \cdot 10^2 = \frac{214,3 \cdot 100}{1455,3} = 14,7 \text{ %}.$$

Т а б л и ц а В.2 — Ширина внесения 5,5 м (перекрытие на 2 м)

Контейнер (приспособление) для сбора удобрения	Масса удобрения в контейнере, г									Сумма по *i*-му контейнеру, г	Среднее значение по *i*-му контейнеру $\overline{m}_{y_i}$, г	Отклонение от среднего, г $\Delta\overline{m}_{y_i} = (\overline{m}_{y_i} - \overline{m}_y)$	Квадрат отклонения от среднего, $(\Delta\overline{m}_{y_i})^2$, г
	Повторность												
	1			2			3						
	Ряд												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
2+3	2340	1120	2000	1840	1560	2060	2088	1340	2030	16378	1819,8	–164,7	27133,4
1+4	2100	2750	3170	2430	2960	2642	2266	2856	2926	24100	2677,8	693,3	480634,1
5	1070	2680	2350	1875	2515	1710	1446	2597	2030	18273	2030,3	45,8	2100,7
6	770	820	2460	795	1640	1620	783	1230	2040	12158	1350,9	–633,6	401463,0
7	1165	1130	1700	1148	1430	1433	1156	1280	1566	12008	1334,2	–650,3	422861,2
8	1560	1440	940	1500	1440	1250	1530	1440	1095	12195	1355,0	–629,5	396270,3
9	1730	3690	1180	2710	2435	1455	2220	3063	1317	19800	2200,0	215,5	46440,3
10	1785	2882	1610	2333	2246	1698	2059	2564	1654	18831	2092,3	107,8	11628,0
11	1840	2075	2040	1957	2057	1940	1894	2061	1990	17854	1983,8	–0,7	0,5
15+12	2160	3040	2860	2520	2990	2510	2371	3019	2687	24157	2684,1	699,6	489455,7
14+13	1710	3590	1720	2650	2351	1787	2181	2970	1753	20712	2301,3	316,8	100383,4
Сумма по каждому ряду	18230	25217	22030	21758	23624	20105	19994	24420	21088	196466	21829,5	4157,6	2378370,5
Среднеарифметическое значение по каждому ряду	1657,3	2292,5	2002,7	1978,0	2147,6	1827,7	1817,6	2220	1917,1	17860,5	1984,5	378,0	–

В.1.3 Дозу внесения удобрений $Д$, т/га, вычисляют по формуле

$$Д = \frac{\overline{m}_{у}}{S} 10^{-2} = \frac{1984,5}{0,25 \cdot 100} = 79,4 \text{ т/га}.$$

В.1.4 Неравномерность распределения удобрений $H_{у}$, %, вычисляют по формуле

$$H_{у} = \frac{\sigma}{\overline{m}_{у}} 10^{2}.$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_к} (\Delta \overline{m}_{уi})^2}{n_к - 1}} = \sqrt{\frac{2378370,5}{11-1}} = \sqrt{\frac{2378370,5}{10}} = \sqrt{237837,0} = 487,7 \text{ г},$$

$$H_{у} = \frac{487,7 \cdot 100}{1984,5} = 24,6 \text{ %}.$$

Ошибка опыта: $$\Delta\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{487,7}{\sqrt{11}} = \frac{487,7}{3,3} = 147,8 \text{ г}.$$

Точность опыта: $$\sigma_{т} = \frac{\Delta\sigma}{\overline{m}_{у}} 10^{2} = \frac{147,8 \cdot 100}{1984,5} = 7,4 \text{ %}.$$

В.2 Определение неравномерности распределения удобрений по ходу движения агрегата

Таблица В.3

Контейнер (приспособление) для сбора удобрения	Масса удобрения в контейнере, г			Сумма по *i*-му контейнеру, г	Среднее значение по *i*-му контейнеру $\overline{m}_{y_i}$, г	Отклонение от среднего, г $\Delta\overline{m}_{y_i} = (\overline{m}_{y_i} - \overline{m}_y)$	Квадрат отклонения от среднего $(\Delta\overline{m}_{y_i})^2$, г
	Повторность						
	1	2	3				
1	2040	2165	2203	6408	2136,0	141,0	19881,0
2	1940	1925	1910	5775	1925,0	–70,0	4900,0
3	1990	2075	1920	5985	1995,0	0,0	0,0
4	2080	1970	2000	6050	2016,7	21,7	470,9
5	2020	2010	2120	6150	2050,0	55,0	3025,0
6	2040	1900	1870	5810	1936,7	–58,3	3398,9
7	1910	2110	1920	5940	1980,0	–15,0	225,0
8	2020	2090	2000	6110	2036,7	41,7	1738,9
9	1960	2150	1550	5660	1886,7	–107,3	11533,3
10	2090	2195	2093	6378	2126,0	131,0	17161,0
11	1720	1940	2100	5760	1920,0	–75,0	5625,0
12	1990	2010	2220	6220	2073,3	78,3	6130,9
13	2010	2050	1940	6000	2000,0	5,0	25,0
14	1990	2110	1930	6030	2010,0	15,0	225,0
15	2010	2020	1850	5880	1960,0	–35,0	1225,0
16	1890	1980	1910	5780	1926,6	–68,4	4678,6
17	1720	1970	1875	5565	1855,0	–140,0	19600,0
18	1835	2130	2050	6015	2005,0	10,0	100,0
19	1925	1870	1985	5780	1926,6	–68,4	4678,6
20	2100	2070	2235	6405	2135,0	140,0	19600,0
Сумма по каждой повторности	39280	40740	39681	119701	39900,3	1276,1	124222,1
Среднеарифметическое значение по каждой повторности	1964,0	2037,0	1984,0	5985,0	1995,0	63,8	–

В.2.1 Дозу внесения удобрений $Д$, т/га, вычисляют по формуле

$$Д = \frac{\overline{m}_{у}}{S}10^{-2} = \frac{1995}{0,25 \cdot 100} = 79,8 \text{ т/га}.$$

В.2.2. Неравномерность распределения удобрений $H_{у}$, %, вычисляют по формуле

$$H_{у} = \frac{\sigma}{\overline{m}_{у}}10^{2}.$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_к}(\Delta\overline{m}_{у_i})^2}{n_к - 1}} = \sqrt{\frac{124222,1}{20-1}} = \sqrt{\frac{124222,1}{19}} = \sqrt{6538} = 80,8 \text{ г},$$

$$H_{у} = \frac{80,8 \cdot 100}{1995,0} = 4,0 \ \%.$$

Ошибка опыта: $$\Delta\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{80,8}{\sqrt{20}} = \frac{80,8}{4,5} = 17,0 \text{ г}.$$

Точность опыта: $$\sigma_{т} = \frac{\Delta\sigma}{\overline{m}_{у}}10^{2} = \frac{17 \cdot 100}{1995} = 0,8 \ \%.$$

Приложение Г
(рекомендуемое)

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

Сушильный шкаф с погрешностью измерений ± 1 °С.
Весы с погрешностью измерений ± 20 мг по ГОСТ 24104.
Рулетка длиной 10 м с погрешностью измерений ± 1 мм по ГОСТ 7502.
Линейка металлическая с погрешностью измерений ± 1 мм по ГОСТ 427.
Весы медицинские с погрешностью измерений ± 40 г по ГОСТ 29329.
Весы автомобильные с погрешностью измерений ± 0,1 % по ГОСТ 29329.
Секундомер с погрешностью измерений ± 1 с.
Твердомер с погрешностью измерений ± 5 %.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 — О безопасности машин и оборудования (утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823)

УДК 631.333.001.4:006.354 МКС 65.060.25 ОКП 47 3351
ОКПД 28.30.34.000

Ключевые слова: машины для внесения органических удобрений, испытания, методы, опыт, повторность

Редактор *А.Б. Рязанцев*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 23.03.2017. Подписано в печать 22.04.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,72. Тираж 34 экз. Зак. 577.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru