ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 53054— 2008**

# Машинные технологии производства продукции растениеводства

# МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Издание официальное

БЗ 3—2008/23

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным научным учреждением «Российский научно-исследовательский институт по испытанию сельскохозяйственных технологий и машин» (ФГНУ «РосНИИТиМ»)

2 ВНЕСЕН Министерством сельского хозяйства Российской Федерации

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2008 г. № 434-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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*

© Стандартинформ, 2009

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 Номенклатура показателей . . . . . 3
6 Методы определения показателей экологической оценки . . . . . 3
6.1 Определение условий проведения экологической оценки . . . . . 3
6.2 Определение показателей экологической оценки . . . . . 6
6.3 Обработка и анализ результатов испытаний . . . . . 7
Приложение А (обязательное) Сводные ведомости определения результатов экологической оценки 8
Приложение Б (обязательное) Формы ведомостей результатов испытаний . . . . . 10
Приложение В (обязательное) Методика определения неравномерности распределения жидких удобрений . . . . . 12
Библиография . . . . . 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Машинные технологии производства продукции растениеводства**

# МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Machine technology tests for plant growing production.
Methods of ecological estimation

**Дата введения — 2009—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру экологических показателей и методы их определения при испытании машинных технологий производства продукции растениеводства.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ Р 52759—2007 Машины для внесения твердых органических удобрений. Методы испытаний

ГОСТ Р 52778—2007 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки

ГОСТ 17.4.1.02—83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения

ГОСТ 17.4.3.03—85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

ГОСТ 17.4.3.06—86 Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ

ГОСТ 17.4.4.02—84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

ГОСТ 5180—84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 13586.3—83 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 19856—86 Пестициды. Общие наименования

ГОСТ 20432—83 Удобрения. Термины и определения

ГОСТ 20851.2—75 (ИСО 5316—77, ИСО 6598—85, ИСО 7497—84) Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов

ГОСТ 20915—75 Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний

ГОСТ 21507—81 Защита растений. Термины и определения

ГОСТ 26213—91 Почвы. Методы определения органического вещества

**Издание официальное**

ГОСТ 26927—86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
ГОСТ 26928—86 Продукты пищевые. Метод определения железа
ГОСТ 26930—86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ГОСТ 26931—86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди
ГОСТ 26932—86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца
ГОСТ 26933—86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия
ГОСТ 26934—86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка
ГОСТ 26953—86 Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия движителей на почву
ГОСТ 27593—88 Почвы. Термины и определения
ГОСТ 28714—2007 Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытаний
СТ СЭВ 4295—83 Фрукты и овощи свежие. Отбор проб
СТ СЭВ 4299—83 Картофель. Методы отбора проб и определение качества

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. 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 17.4.1.02, ГОСТ 20432, ГОСТ 21507, ГОСТ 27593, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **предельно допустимая концентрация вещества, загрязняющего почву**; ПДК: Максимальная концентрация загрязняющего почву вещества, не вызывающая негативного прямого или косвенного влияния на природную среду и здоровье человека.

3.2 **действующее вещество удобрения (д.в. удобрения)**: Основной питательный элемент, содержащийся в удобрении.

3.3 **технология**: Научно обоснованный интегрированный комплекс условий, эффективных технологических процессов, их режимов, отдельных способов (приемов) и соответствующих материально-технических средств для производства продукции определенного вида заданного количества и качества.

3.4 **машинная технология производства продукции растениеводства**: Совокупность агротехнических и организационных приемов, способов получения конечной сельскохозяйственной продукции с заданными требованиями по количеству и качеству, выполненных комплексом мобильных и стационарных машин разного назначения.

3.5 **машинный комплекс**: Набор энергосредств, сельскохозяйственных машин, оборудования и систем адаптеров, обеспечивающих комплексную механизацию производства продукции растениеводства.

## 4 Общие положения

4.1 Машинные технологии производства продукции растениеводства (далее — технологии) испытывают по соответствующим нормативным документам.

4.2 Экологическую оценку технологий проводят одновременно с определением показателей условий испытания технологий и показателей качества полученной сельскохозяйственной продукции на том же участке поля, где закладывают полевые опыты.

4.3 Средства измерений, применяемые для измерения показателей экологической оценки, должны быть поверены в соответствии с правилами по метрологии [1].

## 5 Номенклатура показателей

Номенклатура показателей экологической оценки технологий приведена в формах А.1, А.2 (приложение А).

## 6 Методы определения показателей экологической оценки

### 6.1 Определение условий проведения экологической оценки

6.1.1 Сведения о предшественнике в севообороте, сорте, орошении и нормах полива получают на основании агротехнических данных хозяйства.

6.1.2 Тип почвы и наименование по механическому составу определяют по почвенной карте хозяйства (района) или органолептическим способом по методу Качинского.

6.1.3 Механические обработки почвы указывают после применения пестицида.

6.1.4 Глубину обработки измеряют линейкой, погружая ее в почву до необработанного слоя. Для этого в каждой повторности проводят не менее 25 измерений по следу рабочего органа с интервалом 1 м по ходу движения агрегата. Если след рабочих органов не определим, то измерения проводят на равном расстоянии по всей ширине захвата машины. За рабочими органами, образующими гребнистую поверхность, проводят парные измерения глубины на гребне и в борозде с последующим вычислением среднего значения двух измерений.

Для секционных машин измерения проводят по каждой секции.

Повторность опыта четырехкратная (две — по ходу движения, две — по ходу обратно). Погрешность измерения глубины не должна быть более ± 1,0 см. Данные измерений записывают в форму Б.1 (приложение Б) и обрабатывают методом математической статистики с получением среднего арифметического значения глубины и стандартного отклонения.

Допускается определять глубину обработки методами поперечного и продольного профилирования.

Для поперечного профилирования на каждом учетном участке перед проходом машины вбивают две опорные стойки, на которые горизонтально устанавливают координатную рейку или профилограф перпендикулярно к направлению движения агрегата. Горизонтальность рейки проверяют по уровню. Расстояния от поверхности поля до верхней стороны рейки измеряют линейкой по всей ширине захвата машины с интервалом 10 см. Погрешность измерений не должна быть более ± 1,0 см.

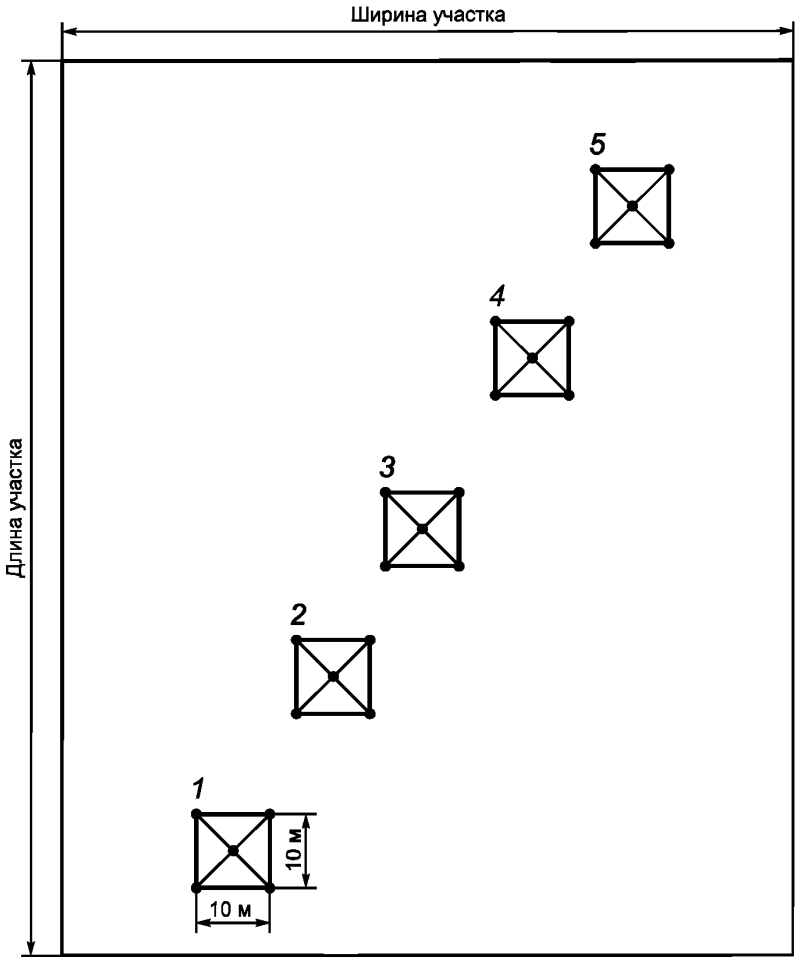
Для широкозахватных машин устанавливают промежуточные стойки на одной линии в створе с крайними, с последовательной проверкой горизонтальности по уровню. Затем рейку и промежуточные стойки убирают и проводят учетный проход машиной.

После прохода машины устанавливают промежуточные стойки и рейку в первоначальное положение и проводят измерения повторно. Удалив взрыхленный слой почвы, проводят профилирование поверхности дна борозды.

Продольное профилирование проводят по ходу движения агрегата. Для этого перед проходом агрегата устанавливают рейку длиной 3 — 6 м. После этого снимают продольный профиль до прохода машины. Делают отметки на вспомогательной и поперечной рейках, чтобы после прохода машины установить их в первоначальное положение. Затем рейки убирают, а колышки оставляют на месте. После прохода машины рейки вновь устанавливают и снимают профиль поверхности и дна обработанного слоя аналогично поперечному профилированию. Измерения проводят по всей длине координатной рейки с интервалом 10 см.

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

6.1.5 Пробы почвы на влажность, плотность, содержание пестицидов и удобрений отбирают не менее чем на пяти пробных площадках, выделенных по диагонали участка согласно рисунку 1.




• — места отбора точечных проб;
*1*, *2*, *3*, *4*, *5* — пробные площадки почвы

Рисунок 1 — Схема размещения пробных площадок почвы и мест отбора точечных проб

Пробные площадки почвы отмечают по координатной сетке на равном расстоянии друг от друга так, чтобы исключить искажение результатов анализов под влиянием окружающей среды.

В садах пробы отбирают на расстоянии 1 м от стволов деревьев, на виноградниках и под пропашными культурами пробы почвы отбирают так, чтобы в равной мере захватить рядки и междурядья. В лесных питомниках и на полях, занятых сеянцами и саженцами, точечные пробы отбирают на грядках между посевными строчками или рядами посадки саженцев. При обработке поля пестицидом ленточным или краевым способом пробы отбирают из обработанных зон.

6.1.6 Сроки отбора проб, их число для характеристики по слоям должны быть установлены в рабочей программе испытаний технологий.

6.1.7 Отбор проб на влажность, плотность и методы их определения — по ГОСТ 20915.

6.1.8 Содержание эрозионно опасных частиц в слое от 0 до 5 см определяют до и после прохода каждой почвообрабатывающей машины (агрегата) на пробных площадках согласно рисунку 1.

Измерения проводят на трех проходах по диагонали участка. На каждом проходе отбирают пробы почвы массой не менее 2,5 кг. Отобранные пробы почвы в лабораторных условиях доводят до воздушно-сухого состояния и просеивают через решето с отверстиями диаметром 1 мм. Массу фракции (проход решета) взвешивают с погрешностью ± 10 г.

Результаты взвешивания записывают в форму Б.3 (приложение Б) и вычисляют массовую долю эрозионно опасных частиц $П_э$, %, по формуле

$$П_э = \frac{10^2 m_э}{m}, \quad (1)$$

где $m_э$ — масса фракции, кг;

$m$ — масса пробы, кг.

6.1.9 Пробы почвы на содержание пестицидов и удобрений согласно 6.1.5 отбирают методом конверта почвенным буром через каждые 5 см из слоев от 0 до 5 см; св. 5 до 10 см; св. 10 до 15 см, если предусматривается обработка почвы на глубину свыше 15 см — через каждые 10 см.

6.1.9.1 В каждом слое почвы отбирают пять точечных проб. Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 200 г.

6.1.9.2 Объединенную пробу составляют путем смешивания пяти точечных проб, отобранных на одной площадке из каждого слоя отдельно (рисунок 2). Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

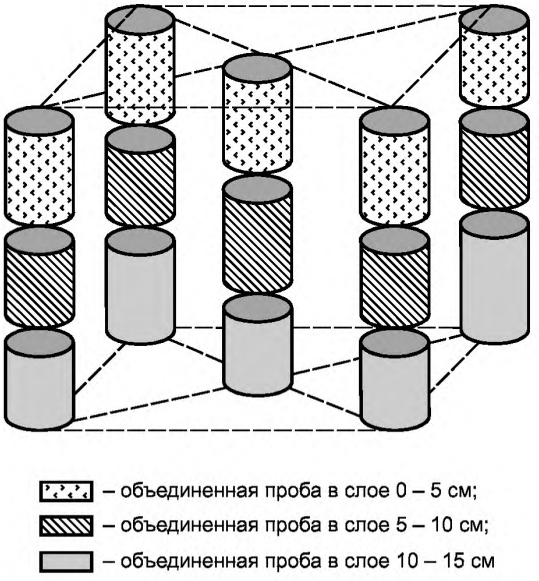



Рисунок 2 — Схема отбора объединенной пробы

6.1.9.3 Объединенную пробу снабжают этикеткой по форме Б.4 (приложение Б), упаковывают в емкость из химически нейтрального материала и направляют для анализа в специализированную агролабораторию.

Пробы почвы, предназначенные для определения содержания пестицидов, не следует отбирать в полиэтиленовую или пластмассовую тару.

6.1.9.4 В лаборатории пробы почвы для химического анализа высушивают до воздушно-сухого состояния по ГОСТ 5180 и подготавливают к анализу по ГОСТ 17.4.4.02.

6.1.9.5 Анализ проб проводят стандартными методами.

Общие требования к методам определения загрязняющих веществ — по ГОСТ 17.4.3.03.

6.1.10 Препаративную форму пестицида и процент действующего вещества (д.в.) определяют согласно паспортным данным предприятия-изготовителя.

***Пример — Метафос — 20%-ный концентрат эмульсии (к.э.) или 40%-ный к.э., симазин — 50%-ный смачивающий порошок (с.п.) и т.д.***

6.1.11 Способ обработки определяют визуально.

***Пример — Опрыскивание, опыливание, опрыскивание с заделкой в почву на глубину 10 см и т. д.***

При заделке пестицидов в почву указывают интервал времени между опрыскиванием и заделкой препарата.

***Пример — Опрыскивание с одновременной заделкой на глубину ..., опрыскивание с заделкой через сутки и т. д. (Указывают также расход рабочей жидкости на 1 га).***

6.1.12 Сроки и дозы применения пестицида и удобрения определяют рабочей программой и записывают в форму А.1 (приложение А). Если применяют несколько доз одновременно, то проставляют одну и ту же дату (дату их применения).

Интервалы от посева до обработки и между обработками проставляют со знаком «плюс», если обработку (обработки) проводят после посева (посадки) культуры, со знаком «минус» — если до посева.

6.1.13 Фазу развития растения в период обработки определяют визуально.

6.1.14 При применении других химических средств указывают пестициды, минеральные удобрения, регуляторы роста растений и т. д., которые применены в качестве фона на опытном поле параллельно с изучаемым пестицидом, а также сроки их применения и дозы.

6.1.15 Вид, форму минерального удобрения, процент действующего вещества определяют согласно паспортным данным на удобрение, представленным изготовителем.

6.1.16 Способ внесения удобрений определяют визуально.

**6.2 Определение показателей экологической оценки**

6.2.1 Анализ проб почвы, отобранных согласно 6.1.5, проводят в день отбора.

6.2.2 Содержание эрозионно опасных частиц в слое от 0 до 5 см определяют по 6.1.8.

6.2.2.1 Изменение содержания эрозионно опасных частиц вычисляют по разности содержания эрозионно опасных частиц до и после прохода почвообрабатывающей машины (агрегата) и записывают в форму А.2 (приложение А).

6.2.3 Плотность почвы определяют до и после прохода машин. Отбор проб проводят на площадках согласно рисунку 1. Метод определения — по ГОСТ 20915.

6.2.3.1 Уплотнение почвы определяют по разности ее плотности до и после прохода машины.

6.2.4 Удельное давление ходовой системы на почву определяют по ГОСТ 26953.

6.2.5 Загрязнение почвы пестицидами определяют до и после применения всех обработок в сроки, определенные рабочей программой.

6.2.5.1 Для анализа почвы на содержание пестицидов используют объединенные пробы, составленные по 6.1.9.

6.2.5.2 Анализ проб проводят в специализированной лаборатории по 6.1.9.5.

6.2.5.3 Среднее значение содержания остатков пестицидов рассчитывают как среднее арифметическое отдельных результатов по всем повторностям опыта.

Если результат одной из повторностей существенно отличается от остальных, проводят выбраковку по ГОСТ Р ИСО 5725-2. Результаты записывают в форму Б.5 (приложение Б).

6.2.5.4 Полученные данные о содержании остатков пестицидов в почвах по базовой и новой технологиям сравнивают между собой и оценивают путем их сравнения со значениями предельно допустимых (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) пестицидов в почве. Значения ПДК и ОДК приведены в ГОСТ 17.4.1.02.

Данные записывают в форму А.2 (приложение А).

6.2.5.5 При определении приоритетности химических веществ, попадающих в почву любым антропогенным путем, для контроля загрязнения почв следует учитывать класс опасности веществ.

Отнесение химических веществ к классам опасности приведено в ГОСТ 17.4.1.02 (приложения 2, 3).

6.2.5.6 Коэффициенты концентрации загрязнения почвы пестицидами и ответной реакции по влиянию химического загрязнения на состояние почв вычисляют по приложению ГОСТ 17.4.3.06. Результаты записывают в форму А.2 (приложение А).

6.2.6 Содержание в почве удобрений определяют до и после внесения в сроки, определенные рабочей программой.

6.2.6.1 Для анализа почвы на содержание удобрения используют объединенные пробы, составленные по 6.1.9.

6.2.6.2 Анализ почвы проводят с использованием утвержденных методов в специализированных лабораториях. Обработку результатов проводят по 6.2.5.3.

6.2.6.3 Полученные данные о содержании удобрений в почвах по базовой и новой технологиям сравнивают между собой и с ТЗ (ТУ). Данные записывают в форму А.2 (приложение А).

6.2.7 Равномерность распределения в почве (или на поверхности) жидких минеральных и органических удобрений определяют в соответствии с приложением В.

6.2.7.1 Равномерность распределения в почве (или на поверхности) твердых минеральных удобрений определяют по ГОСТ 28714, твердых органических удобрений — по ГОСТ Р 52759.

6.2.8 Определение содержания органических веществ проводят по ГОСТ 26213 в начале и в конце испытаний технологий. Данные записывают в форму А.2 (приложение А).

**6.2.9 Определение содержания основных химических загрязнителей в продукции растениеводства**

6.2.9.1 Пробы готовой продукции отбирают на содержание основных химических загрязнителей в день сбора урожая.

6.2.9.2 Метод отбора, подготовка проб к анализу и номенклатура показателей основных химических загрязнителей должны быть указаны в нормативных документах на конкретную продукцию в соответствии с санитарными правилами и нормами, утвержденными Минздравом России [2].

Пробы зерна отбирают и подготавливают к анализу по ГОСТ 13586.3, фрукты и овощи — СТ СЭВ 4295, картофель — СТ СЭВ 4299.

6.2.9.3 Определение содержания основных химических загрязнителей в продукции растениеводства проводят в соответствии с санитарными правилами и нормами, утвержденными Минздравом России [2]. Содержание ртути — по ГОСТ 26927, железа — по ГОСТ 26928, мышьяка — по ГОСТ 26930, меди — по ГОСТ 26931, свинца — по ГОСТ 26932, кадмия — по ГОСТ 26933 и цинка по ГОСТ 26934. Полученные данные записывают в форму А.2 (приложение А).

6.2.10 Загрязнение окружающей среды выбросами вредных веществ (отработавшими газами) двигателями тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин определяют по расходу топлива за период испытаний базовой и новой технологий.

6.2.10.1 Расход топлива по новой и базовой технологиям определяют по ГОСТ Р 52778.

6.2.10.2 Уровень загрязнения окружающей среды отработавшими газами от сгорания топлива оценивают по значению нанесенного экологического ущерба $Э_у$, руб., и вычисляют по формуле

$$Э_у = G_т Н , \qquad (2)$$

где $G_т$ — расход топлива по всей технологии производства определенной культуры, кг;

Н — норматив платежей за загрязнение окружающей среды, руб./кг (в Российской Федерации Н = 0,15).

6.2.10.3 Индекс загрязнения вычисляют по формуле

$$K = \frac{Э_{у.б}}{Э_{у.н}} , \qquad (3)$$

где $Э_{у.б}$, $Э_{у.н}$ — экологический ущерб по базовой и новой технологиям соответственно.

**6.3 Обработка и анализ результатов испытаний**

6.3.1 Компьютерную обработку результатов испытаний базовой и новой технологий проводят по программе, разработанной для испытаний технологий.

6.3.2 Исходными данными для проведения расчетов служат результаты измерений, записанные в формы Б.1 — Б.5 (приложение Б).

6.3.3 После обработки исходных данных заполняются сводные ведомости в соответствии с формами А.1 — А.2 (приложение А).

6.3.4 Полученные результаты используют для анализа соответствия результатов испытаний новой технологии требованиям ТЗ (ТУ), а также сопоставления их с показателями базовой технологии.

6.3.5 На основании анализа полученных значений экологических показателей делают выводы об экологической безопасности новой технологии и возможности ее применения.

**Приложение А**
**(обязательное)**

## Сводные ведомости определения результатов экологической оценки

Форма А.1 — Условия проведения экологической оценки машинных технологий

| Наименование показателя | Значение показателя | | |
|---|---|---|---|
| | по ТЗ, исходным требованиям | по результатам испытаний | |
| | | по новой технологии | по базовой технологии |
| Дата | | | |
| Место испытаний | | | |
| Вид работы | | | |
| Предшественник в севообороте | | | |
| Культура, сорт | | | |
| Орошение, норма полива, $м^3$/га | | | |
| **Почва** | | | |
| Тип почвы и название по механическому составу | | | |
| Механические обработки почвы | | | |
| Глубина обработки, см | | | |
| Влажность почвы, %, | | | |
| в слое*: | | | |
| от 0 до 5 см включ. | | | |
| св. 5 » 10 » » | | | |
| » 10 » 15 » » | | | |
| Содержание эрозионно опасных частиц в слое 0 — 5 см, % | | | |
| Плотность почвы, $г/см^3$, в слое*: | | | |
| от 0 до 10 см включ. | | | |
| св. 10 » 20 » » | | | |
| » 20 » 30 » » | | | |
| **Защита растений** | | | |
| Препаративная форма пестицида, % д.в. | | | |
| Способ обработки | | | |
| Доза, кг д.в./га | | | |
| первая обработка | | | |
| вторая » | | | |
| третья » | | | |
| четвертая » | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| Дата обработки | | | |
| первая | | | |
| вторая | | | |
| третья | | | |
| четвертая | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| Интервал от посева (посадки) культуры до обработки, сут | | | |
| Интервал между обработками, сут: | | | |
| первой и второй | | | |
| второй и третьей | | | |
| третьей и четвертой | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| Фаза развития растения в период обработки | | | |
| Применение других химических средств | | | |

*Окончание формы А.1*

| Наименование показателя | Значение показателя | | |
|---|---|---|---|
| | по ТЗ, исходным требованиям | по результатам испытаний | |
| | | по новой технологии | по базовой технологии |
| **Питание растений**<br>Вид удобрения<br>Форма минерального удобрения, % д.в. в удобрении<br>Способ внесения удобрений<br>Доза, кг д.в./га<br>Дата внесения удобрений | | | |
| * Число слоев и градация устанавливаются по ТЗ на технологии. | | | |

Форма А.2 — Экологические показатели машинных технологий

| Наименование показателя | Значение показателя | | |
|---|---|---|---|
| | по ТЗ, исходным требованиям | по результатам испытаний | |
| | | по новой технологии | по базовой технологии |
| 1 Разрушение почвенного слоя рабочими органами машин:<br>- изменение содержания эрозионно опасных частиц, %<br>- уплотнение почвы, г/см$^3$<br>- максимальное давление движителей на почву, МПа<br>2 Загрязнение окружающей среды выбросами вредных веществ двигателями тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин:<br>- значение экологического ущерба, руб.<br>- индекс загрязнения<br>3 Содержание в почве пестицидов, мг/кг почвы:<br>- до применения<br>- после всех обработок<br>4 Содержание в почве удобрений:<br>4.1 Макрохимические удобрения, г/кг :<br>- до применения<br>- после »<br>4.2 Микрохимические удобрения, мг/кг:<br>- до применения<br>- после »<br>5 Коэффициент концентрации загрязнения почвы*<br>6 Коэффициент ответной реакции по влиянию химического загрязнения на состояние почвы*<br>7 Равномерность распределения в почве (или на поверхности), %:<br>7.1 Минеральных удобрений:<br>- по ширине внесения<br>- по ходу движения<br>7.2 Органических удобрений<br>- по ширине внесения<br>- по ходу движения<br>8 Содержание органического вещества в почве, %<br>9 Содержание основных химических загрязнителей в продукции растениеводства, мг/кг | | | |
| * Определяют при наличии ПДК загрязняющего почву вещества. | | | |

## Приложение Б
## (обязательное)

### Формы ведомостей результатов испытаний

Форма Б.1 — Ведомость определения глубины обработки

Марка машины _____ Дата _____

Место испытаний _____ Вид работы _____ Скорость _____

Сведения о средствах измерений _____

| Измерение | Глубина обработки, см | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Повторность | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | ... | *n* |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| ... | | | | | |
| n (25) | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма Б.2 — Ведомость определения глубины обработки методом профилирования

Марка машины _____ Дата _____

Место испытаний _____ Вид работы _____

Скорость _____

Сведения о средствах измерений _____

В сантиметрах

| Точка измерения | Расстояние от поверхности поля до верхней стороны рейки | Расстояние от дна борозды до верхней стороны рейки | Глубина обработки | Расстояние от поверхности поля до верхней стороны рейки | Расстояние от дна борозды до верхней стороны рейки | Глубина обработки |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | продольный профиль № | | | поперечный профиль № | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма Б.3 — Ведомость определения эрозионно опасных частиц почвы

Марка машины _____ Дата _____

Место испытаний _____ Вид работы_____ Скорость_____

Сведения о средствах измерений _____

| Номер пробы | Масса комков, кг | | | |
|---|---|---|---|---|
| | до обработки | | после обработки | |
| | общая масса пробы | масса фракции (проход решета ∅ 1 мм) | общая масса пробы | масса фракции (проход решета ∅ 1 мм) |
| 1<br>2<br>3<br>...<br>6 | | | | |
| Сумма | | | | |
| Среднее арифметическое значение | | | | |
| Содержание эрозионно опасных частиц | — | | — | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма Б.4 — Этикетка

Наименование технологии _____

Номер участка _____

Номер площадки для отбора проб _____

Номер объединенной пробы, горизонт (слой), глубина отбора пробы _____

Характер метеорологических условий в день отбора пробы _____

Препарат (удобрение), наименование загрязняющего вещества _____

Доза, кг/га д.в., кг/га _____

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма Б.5 — Ведомость определения содержания в почве пестицидов

Место испытаний _____ Дата_____

Наименование технологии _____

Место отбора пробы _____

номер поля, участка

| Номер площадки | Содержание пестицидов, мг/кг почвы, в слое, см | | |
|---|---|---|---|
| | от 0 до 5 включ. | св. 5 до 10 включ. | св. 10 до 15 включ. |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| Среднее арифметическое значение | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

**Приложение В**
**(обязательное)**

## Методика определения неравномерности распределения жидких удобрений

В.1 Неравномерность распределения жидких удобрений определяют на рабочей ширине внесения и по ходу движения машины при поверхностном и внутрипочвенном внесении удобрений.

В.2 При поверхностном внесении удобрений перед проведением опыта осуществляют пробный проезд агрегата для определения колеи и уточнения скорости движения.

Рабочие органы машины при этом должны быть отключены. Для определения неравномерности внесения удобрений по ширине необходимо на общую ширину внесения удобрений, которая округляется до значения, кратного 0,5 м, в бóльшую сторону, расставить противни или подставки в три поперечных сплошных ряда (повторности) с расстоянием между рядами 5 м.

Последовательность нумерации проб должна быть слева направо по ходу движения агрегата. Дополнительно вблизи опытного участка расставляют три контрольных противня. Размеры противней должны быть 0,5×0,5×0,05 м. По следу колес противни (подставки) не устанавливают. Массу удобрения для них определяют как среднее арифметическое значение из двух граничащих с колеей противней. Для определения неравномерности по ходу движения машины расставляют 20 противней в два сплошных ряда: один по оси движения агрегата, второй — справа или слева от нее на удалении 1/4 общей ширины внесения. Пробы должны быть пронумерованы по ходу движения машины.

Схема расстановки противней (подставок) показана на рисунке В.1.

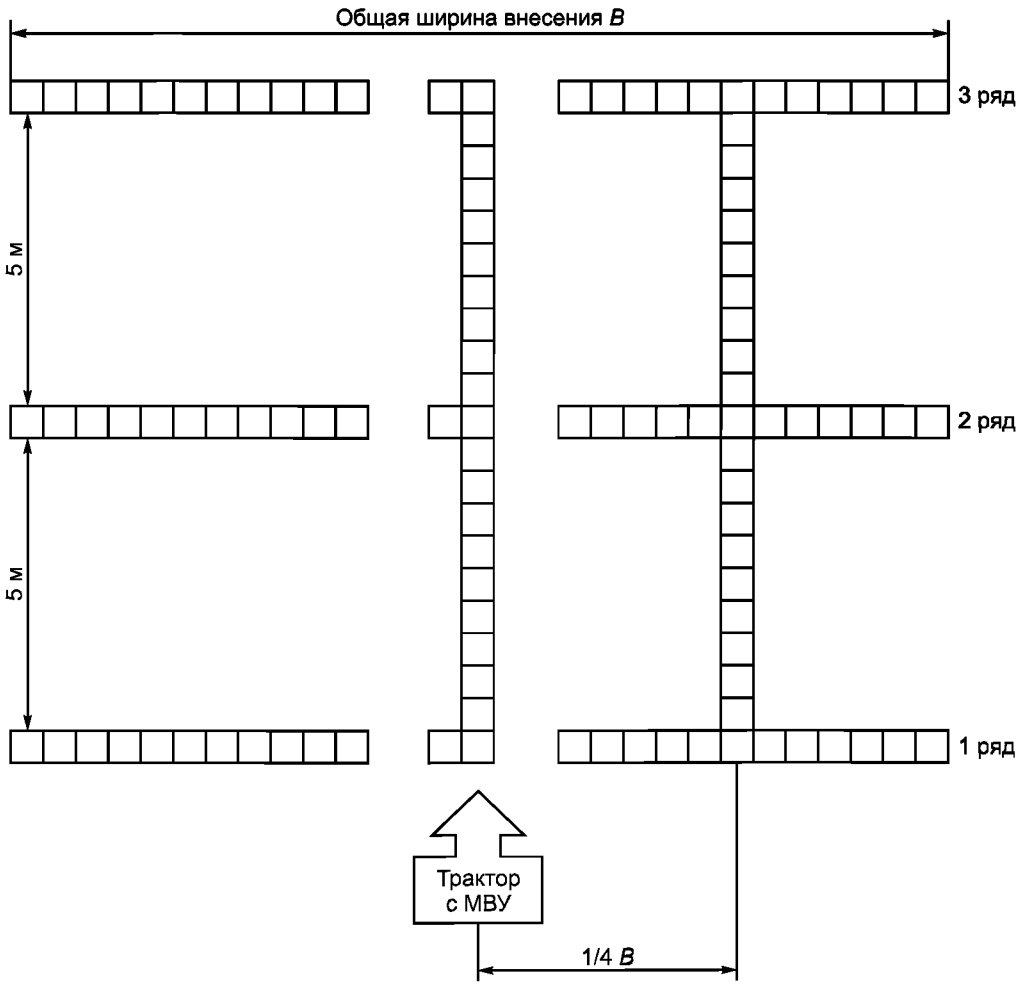



Рисунок В.1 — Схема расстановки противней при определении качества работы машин

В.3 При внутрипочвенном внесении удобрений для определения неравномерности внесения по ширине используют данные определения расхода жидкости через рабочие органы по ширине внесения. Для определения неравномерности по ходу движения агрегата при внутрипочвенном внесении противни (подставки) из влагонепроницаемого материала расставляют в три сплошных ряда (по 20 шт. в каждом) под три приподнятых рабочих органа (один средний и два крайних), остальные рабочие органы должны быть заглублены на рабочую глубину.

В.4 Для улавливания жидких минеральных удобрений с помощью противней при определении неравномерности распределения удобрений необходимо заготовить листы фильтровальной бумаги размерами 0,5×0,5 м. Листы бумаги должны быть пронумерованы по повторностям и до взвешивания храниться при комнатной температуре не менее 48 ч. Взвешивание проводят на весах с погрешностью не более ± 0,1 г.

Листы взвешенной фильтровальной бумаги хранят в сухом месте во влагонепроницаемой таре (полиэтиленовых мешках).

В.5 Непосредственно перед проведением опыта при внесении жидких минеральных удобрений на расставленные по учетной делянке, а также на контрольные противни (подставки) раскладывают листы фильтровальной бумаги (улавливающие поверхности).

Испытуемая машина при установившемся режиме работы проходит по опытной делянке. При этом фиксируют рабочую скорость движения машины, рабочее давление в коммуникации, скорость и направление ветра.

Количество осевшего удобрения на улавливающих поверхностях определяют весовым или химическим методом. При весовом методе определения улавливающие поверхности собирают с противней (подставок) и упаковывают в течение не более двух минут (во избежание испарения). Допускается собирать улавливающие поверхности поэтапно по поверхностям с таким расчетом, чтобы продолжительность сбора одной повторности ряда не превышала двух минут.

Собранные из противней улавливающие поверхности складывают лицевой стороной внутрь и каждую отдельно помещают в полиэтиленовый пакет.

Во избежание испарения удобрений полиэтиленовый пакет закрывают и до отправки в лабораторию хранят в тени.

При химическом методе определения количества осевшего удобрения продолжительность сбора улавливающих поверхностей и их герметизация не влияют на значение определяемых показателей.

В.6 Весовой метод определения количества осевших жидких минеральных удобрений заключается в определении разницы массы листов фильтровальной бумаги (улавливающих поверхностей) с удобрениями и без них.

Взвешивание проб осуществляют в день их отбора в лабораторных условиях. Погрешность взвешивания жидких минеральных удобрений не должна быть более ± 0,1 г. Результаты взвешивания записывают в формы В.1 и В.3 (приложение В).

В.7 При химическом методе количество осевшего удобрения определяют по водорастворимой $P_2O_5$ по градуировочному графику. Для этой цели используют реактивы по ГОСТ 20851.2. Для построения градуировочного графика из емкости испытуемой машины при проведении опыта отбирают в колбу удобрение и тщательно перемешивают его. Из этой пробы в мерные колбы вместимостью 500 см$^3$ отбирают навеску удобрения в зависимости от содержания $P_2O_5$ в удобрении:

- 2, 4, 6, 8,10,12 г — при 21 % — 34 % $P_2O_5$;
- 4, 8, 12, 16, 20, 24 г — при 11 % — 20 % $P_2O_5$;
- 6,12,18, 24, 30, 36 г — при 0 % —10 % $P_2O_5$.

Навески, содержащиеся в колбах, доводят дистиллированной водой до метки 500 см$^3$, тщательно перемешивают. Из каждой колбы отмеряют по 1 см$^3$ образцового раствора удобрения, переносят в пикнометры (или мерные цилиндры) вместимостью 100 см$^3$, добавляют 20 см$^3$ дистиллированной воды, 25 см$^3$ реактива А и доводят до метки дистиллированной водой. Содержание колбы перемешивают и через 15 мин колориметрируют относительно раствора сравнения (вода 20 см$^3$ + реактив 25 см$^3$ + вода 55 см$^3$). Измерения проводят при длине волны 450 нм в кюветах 10 и 20 мм на фотоэлектроколориметре типа ФЭК-56 (светофильтр № 4) или ФЭК-60 (светофильтр № 3).

По полученным значениям оптических плотностей строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс количество удобрения в граммах, содержащееся в образцовых растворах, по оси ординат — соответствующие им значения оптических плотностей. Градуировочный график проверяют ежедневно по трем точкам. Приготовление реактива А: смешать в равных объемах (1 дм$^3$) растворы азотной кислоты (1:2), ванадата аммония и молибдата аммония в указанной последовательности.

**В.8 Проведение анализа**

Опрыснутые удобрениями улавливающие поверхности разрезают на кусочки площадью не более 2 $см^2$, помещают в литровые стаканы, заливают дистиллированной водой, перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на три часа. Перемешивание повторяют через полтора часа, а также за 15 мин до проведения анализа. В мерные колбы вместимостью 100 $см^3$ отмеряют 1 $см^3$ анализируемого раствора, доливают 20 $см^3$ дистиллированной воды, 25 $см^3$ реактива и доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и через 15 мин колориметрируют. По градуировочной кривой определяют количество удобрений на улавливающей поверхности. При дозе внесения $P_2O_5$ до 100 кг/га для смыва удобрения с улавливающих поверхностей расходуют 500 $см^3$ дистиллированной воды. С увеличением дозы внесения $P_2O_5$ для смыва удобрения расходуют 750 $см^3$ дистиллированной воды, а количество удобрения, определенное по градуировочному графику, умножают на 1,5, что соответствует фактической навеске в граммах. Результаты записывают в формы В.2 — В.4.

Форма В.1 — Ведомость определения неравномерности распределения жидких минеральных удобрений по ширине внесения весовым методом

Марка машины _____ Место испытаний_____

Вид удобрения_____ Дата _____

Давление в напорной коммуникации _____ МПа

Скорость движения агрегата _____м/с

Доза внесения удобрения _____ кг/га

Сведения о средствах измерений _____

Масса в граммах

| Номер улавливающей поверхности (противня) | Распределение удобрения по рядам (повторностям) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| | масса улавливающей поверхности | масса улавливающей поверхности с удобрением | масса удобрения | масса улавливающей поверхности | масса улавливающей поверхности с удобрением | масса удобрения | масса улавливающей поверхности | масса улавливающей поверхности с удобрением | масса удобрения |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | | |
| *n* | | | | | | | | | |
| Среднее арифметическое значение, г | | | | | | | | | |
| Стандартное отклонение, г | | | | | | | | | |
| Коэффициент вариации, % | | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего, %: максимальное минимальное | | | | | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма В.2 — Ведомость определения неравномерности внесения удобрений по ходу движения

Марка машины _____ Место испытаний_____

Вид удобрения_____ Дата _____

Давление в напорной коммуникации _____ МПа

Скорость движения агрегата _____ м/с

Доза внесения удобрения _____кг/га

Сведения о средствах измерений _____

| Номер улавливающей поверхности (противня) | Весовой метод (для минеральных удобрений) | | | | | | Химический метод (для минеральных удобрений) | | | | | | Объемный метод (для органических удобрений) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Повторность | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | 2 |
| | масса улавливающей поверхности, г | масса улавливающей поверхности с удобрением, г | масса удобрения, г | масса улавливающей поверхности, г | масса улавливающей поверхности с удобрением, г | масса удобрения, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | объем удобрения, $см^3$ | объем удобрения, $см^3$ |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | | | | | | | |
| *n* (20) | | | | | | | | | | | | | | |
| Среднее арифметическое значение, г | | | | | | | | | | | | | | |
| Стандартное отклонение, г | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент вариации, % | | | | | | | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего, %: максимальное минимальное | | | | | | | | | | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

В.9 Неравномерность распределения удобрений по ширине внесения по машинам для поверхностного внесения штанговыми рабочими органами определяют по средним арифметическим значениям масс удобрения на соответствующих улавливающих поверхностях после наложения от условных смежных проходов (формы В.1, В.3).

Обработку данных выполняют в следующей последовательности:

1) вычисляют среднее арифметическое значение расхода удобрения $q$, г (см$^3$), поступившего в сосуды из всех распылителей (жиклеров) по ширине внесения по формуле

$$q = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i}{n}, \qquad (В.1)$$

где $q_i$ — масса (объем) удобрения, поступившего в сосуды из $i$-го распылителя (жиклера), г (см$^3$);

$n$ — число распылителей (жиклеров) на штанге.

2) вычисляют стандартное отклонение $\sigma$, по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(q - q_i)^2}{n-1}}. \qquad (В.2)$$

3) неравномерность расхода удобрения $\gamma$, %, между отдельными распылителями (жиклерами) по ширине захвата вычисляют по формуле

$$\gamma = 10^2 \frac{\sigma}{q}. \qquad (В.3)$$

В.10 Неравномерность распределения удобрения по ходу движения машины для поверхностного внесения штанговыми рабочими органами определяют по значениям масс удобрения с противней, уложенных по ходу движения машины.

Неравномерность распределения удобрений по ходу движения машин характеризуется коэффициентом вариации, вычисленном по массе удобрений с противней, уложенных по ходу движения.

В.11 Отклонение максимального и минимального расхода удобрения от среднего арифметического значения расхода из всех распылителей (жиклеров) определяют в следующей последовательности:

1) вычисляют среднеарифметическое значение расхода удобрения $q$, г, из всех распылителей (жиклеров) по ширине внесения по формуле В.1;

2) вычисляют максимальное $H_{p\max}$, %, и минимальное значения отклонения расхода удобрения $H_{p\min}$, %, от среднего значения расхода по формулам

$$H_{p\max} = \frac{(q_{\max} - q)}{q} 10^2, \qquad (В.4)$$

где $q_{\max}$ — максимальное значение расхода удобрений распылителями (жиклерами), г (см$^3$);

$$H_{p\min} = \frac{(q_{\min} - q)}{q} 10^2, \qquad (В.5)$$

где $q_{\min}$ — минимальное значение расхода удобрений распылителями (жиклерами), г (см$^3$).

В.12 Неравномерность распределения удобрений по ширине внесения с бесштанговыми рабочими органами при поверхностном внесении определяют на рабочей ширине внесения. За рабочую ширину внесения принимают оптимальную ширину, при которой после наложения условных смежных проходов обеспечивается предельно допустимая неравномерность по ТЗ (ТУ), при этом перекрытие должно проводиться не более чем до половины общей ширины захвата.

Если после расчета неравномерности распределения удобрения по ширине полученные значения превышают (или значительно ниже) предельно допустимые значения неравномерности по ТЗ (ТУ), последовательно увеличивают или уменьшают значение перекрытия на значение, кратное 0,5 м, до определения ширины внесения, при которой неравномерность соответствует требованиям нормативных документов. Это и будет рабочая ширина внесения.

Форма В.3 — Ведомость определения неравномерности распределения удобрения по ходу движения при внутрипочвенном внесении

Марка машины _____ Место испытаний _____

Вид удобрения _____ Дата _____ Давление в напорной коммуникации_____ МПа

Доза внесения удобрения _____ кг/га Скорость движения агрегата _____ м/с

Сведения о средствах измерения _____

| Номер улавливающей поверхности | Весовой метод | | | | | | | | | Химический метод | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ряд (повторность) | | | | | | | | | Ряд (повторность) | | | | | | | | |
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| | масса улавливающей поверхности, г | масса улавливающей поверхности с удобрением, г | масса удобрения, г | масса улавливающей поверхности, г | масса улавливающей поверхности с удобрением, г | масса удобрения, г | масса улавливающей поверхности, г | масса улавливающей поверхности с удобрением, г | масса удобрения, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г |
| 1<br>2<br>3<br>...<br>*n* (20) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Среднее арифметическое значение, г | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стандартное отклонение, г | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент вариации, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего, %:<br>максимальное<br>минимальное | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

Форма В.4 — Ведомость определения неравномерности распределения жидких минеральных удобрений по ширине внесения химическим методом

Марка машины _____ Место испытаний_____

Вид удобрения _____ Дата _____

Давление в напорной коммуникации _____ МПа

Скорость движения агрегата _____м/с

Доза внесения удобрения _____ кг/га

Сведения о средствах измерений _____

| Номер улавливающей поверхности | Распределение удобрения по рядам (повторностям) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г | размер кюветы ФЭК, мм | показатель оптической плотности ФЭК | масса удобрения по графику, г |
| 1<br>2<br>3<br>...<br>*n*<br>Среднее арифметическое значение, г | | | | | | | | | |
| Стандартное отклонение, г | | | | | | | | | |
| Коэффициент вариации, % | | | | | | | | | |
| Отклонение от среднего, %:<br>максимальное<br>минимальное | | | | | | | | | |

Исполнитель _____ _____ _____

должность личная подпись фамилия, инициалы

## Библиография


[1] Правила по метрологии ПР 50.2.006—94 — Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

[2] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078—2001 — Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов

УДК 631.17:631.3—027.045:006.354 ОКС 65.060 Г99

Ключевые слова: метод, показатели, условия испытания, экологическая оценка, машинные технологии

Редактор *О. А. Стояновская*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *С. В. Смирнова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Сдано в набор 26.01.2009. Подписано в печать 04.03.2009. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,90. Тираж 118 экз. Зак. 137.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru