МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ИСО 11545—2004

Оборудование сельскохозяйственное оросительное

МАШИНЫ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ КРУГОВОГО И ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЙ С ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ИЛИ РАСПЫЛИТЕЛЯМИ

Определение равномерности орошения

ISO 11545:2001
Agricultural irrigation equipment —
Centre-pivot and moving lateral irrigation machines with sprayer or sprinkler nozzles —
Determination of uniformity of water distribution
(IDT)

Издание официальное

БЗ 4—2004/49

Москва
Стандартинформ
2006

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 25 от 26 мая 2004 г.)

За принятие стандарта 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	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11545:2001 «Оборудование сельскохозяйственное оросительное. Машины дождевальные кругового и поступательного действий с дождевальными аппаратами или распылителями. Определение равномерности орошения»(ISO 11545:2001 «Agricultural irrigation equipment — Centre-pivot and moving lateral irrigation machines with sprayer or sprinkler nozzles — Determination of uniformity of water distribution», IDT)

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 марта 2006 г. № 45-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 11545—2004 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2008 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2006

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

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

Оборудование сельскохозяйственное оросительное

МАШИНЫ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ КРУГОВОГО И ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЙ С ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ИЛИ РАСПЫЛИТЕЛЯМИ

Определение равномерности орошения

Agricultural irrigation equipment.
Centre-pivot and moving lateral irrigation machines with sprayer or sprinkler nozzles.
Determination of uniformity of water distribution

Дата введения — 2008—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения равномерности орошения в полевых условиях дождевальными машинами кругового и поступательного действий с дождевальными аппаратами и распылителями и расчет коэффициента равномерности орошения.

Стандарт распространяется на дождевальные машины кругового и поступательного действий, у которых устройство орошения находится на высоте более 1,5 м от поверхности почвы, а система распределения воды обеспечивает орошение зон перекрытия при последующих проходах.

Настоящий стандарт не распространяется на оценку дождевальных машин кругового действия с устройствами орошения с угловыми консолями.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **дождевальная машина кругового действия** (center-pivot irrigation machine): Автоматическая дождевальная машина, состоящая из самоходных опор, обеспечивающих вращение трубопровода вокруг оси вращения; вода подводится к оси вращения, подается в радиальном направлении по трубопроводу и распределяется с помощью насадок распылителей или дождевальных аппаратов, расположенных вдоль трубопровода.

2.2 **дождевальная машина поступательного действия** (moving lateral irrigation machine): Автоматическая дождевальная машина, состоящая из самоходных опор, обеспечивающих прямолинейное движение трубопровода и орошение преимущественно прямоугольного участка; вода подается к любой точке трубопровода и распределяется насадками распылителей или дождевальных аппаратов, расположенными вдоль трубопровода.

2.3 **набор дождевальных аппаратов** (sprinkler package): Комплект устройств, установленных на выходных отверстиях дождевальной машины кругового или поступательного действия, который может состоять из распылителей или дождевальных аппаратов и включать трубопровод, устройства регулирования давления или расхода, предназначенные для конкретной дождевальной машины с определенными эксплуатационными параметрами.

2.4 **концевой распылитель** (endgun): Одна или несколько насадок распылителей или дождевальных аппаратов, установленных на наиболее удаленном конце (концах) дождевальной машины кругового или поступательного действия для увеличения площади орошения, которые обычно работают только определенное время в соответствии с условиями орошения.

2.5 **испытательное давление** (test pressure): Давление, измеренное в дождевальной машине кругового или поступательного действия на первом доступном для измерения выходном отверстии до поворота потока или его разветвления в верхней части конструкции.

2.6 **эффективный радиус** (effective radius): Радиус области поля, орошаемой дождевальной машиной кругового действия, который условно определяют как расстояние от оси вращения до послед-

Издание официальное

него распылителя или дождевального аппарата на трубопроводе плюс 75 % радиуса орошения последнего распылителя или дождевального аппарата.

2.7 **эффективная длина** (effective length): Размер, параллельный трубопроводу на площади орошения дождевальной машиной поступательного действия, который условно определяют как расстояние между двумя самыми удаленными распылителями или дождевальным аппаратами на трубопроводе плюс 75 % радиуса орошения каждого крайнего распылителя или дождевального аппарата, исключая тот участок трубопровода, который используется для подачи воды и не применяется для орошения (в этом случае длину такого участка вычитают из эффективной длины).

2.8 **радиус орошения** (wetted radius): Расстояние, измеренное от оси вращения распылителя или дождевального аппарата до наиболее удаленной точки, в которой интенсивность орошения отдельных насадок, определенная при испытаниях, проведенных при отсутствии ветра, составляет примерно 1 мм/ч.

2.9 **глубина орошения** d_i (applied depth): Усредненный объем воды, собранной в каждом дождемере из набора дождемеров, плюс среднее значение объема воды, которая испаряется за время ее нахождения в дождемере, разделенный на площадь приемного отверстия дождемера.

2.10 **дождемер** (collector): Сосуд для сбора воды, распыляемой устройством распределения воды при испытаниях по определению радиуса орошения или несколькими устройствами распределения воды при испытаниях по определению равномерности орошения.

2.11 **заказчик** (client): Лицо или организация, для которой проводят испытания.

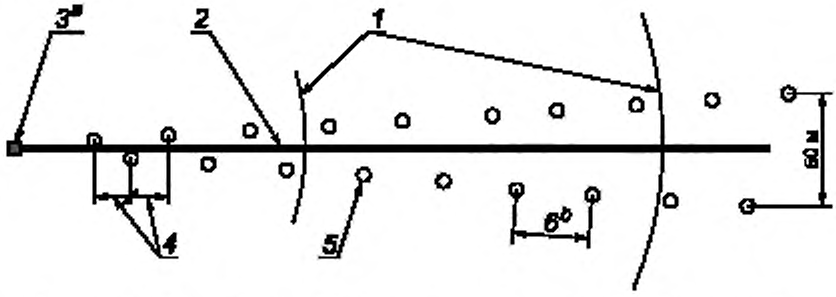
2.12 **испытатель** (tester): Лицо или организация, которая проводит испытания.

3 Условия испытаний и оборудование

3.1 Дождемеры

3.1.1 Дождемеры, применяемые для испытания, должны быть одного типоразмера и иметь такую форму, чтобы вода не разбрызгивалась и не выливалась наружу. Край дождемера должен быть симметричным, на нем не должно быть выемок. Высота дождемеров должна быть не менее 120 мм. Диаметр приемного отверстия дождемера должен быть в пределах от половины до полной высоты дождемера, но не менее 60 мм. Для уменьшения погрешности измерений для испытаний следует применять дождемеры самых больших размеров, которые можно использовать.

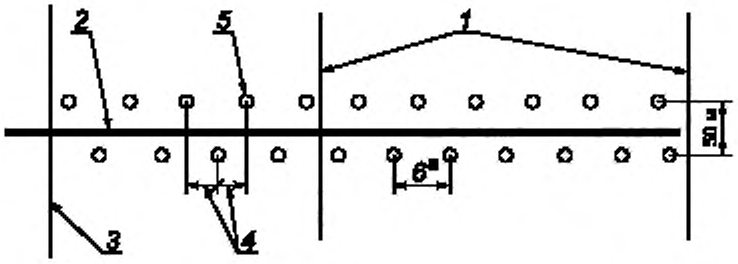
3.1.2 Дождемеры устанавливают равномерно по двум или более прямым линиям, перпендикулярным к направлению движения машины. Расстояние между дождемерами на каждой линии должно быть не более 3 м для распылителей и 5 м — для дождевальных аппаратов. Чтобы уменьшить систематические погрешности, соседние дождемеры рекомендуется смещать. Шаг смещения должен быть равен $1/n$ части расстояния между дождемерами, где n — число линий дождемеров (схемы расположения дождемеров изображены на рисунках 1 и 2). Расстояние между дождемерами не должно быть кратным расстоянию между распылителями или дождевальными аппаратами. Дождемеры рекомендуется смещать так, чтобы избежать наезда колесом машины. Расположение дождемеров должно быть зарегистрировано в протоколе испытания.



1 — следы колес; *2* — вращающийся трубопровод; *3* — ось вращения; *4* — смещение; *5* — *i*-й дождемер *j*-й линии (расположенный в шахматном порядке относительно другой линии); *6* — расстояние между дождемерами;
a — начальная точка отсчета для определения S_1; b — максимальное расстояние для распылителей — 3 м, для дождевальных аппаратов — 5 м.

Примечание — Шаг смещения приблизительно равен $1/n$ части расстояния между дождемерами, где n — число линий дождемеров.

Рисунок 1 — Схема расположения дождемеров для определения распределения воды дождевальной машиной кругового действия



1 — следы колес; *2* — движущийся трубопровод; *3* — условно начальная позиция отсчета; *4* — смещение; *5* — *i*-й дождемер *j*-й линии; *6* — расстояние между дождемерами

Примечание — Шаг смещения приблизительно равен 1/*n* части расстояния между дождемерами, где *n* — число линий дождемеров; а — максимальное расстояние для распылителей — 3 м, для дождевальных аппаратов — 5 м.

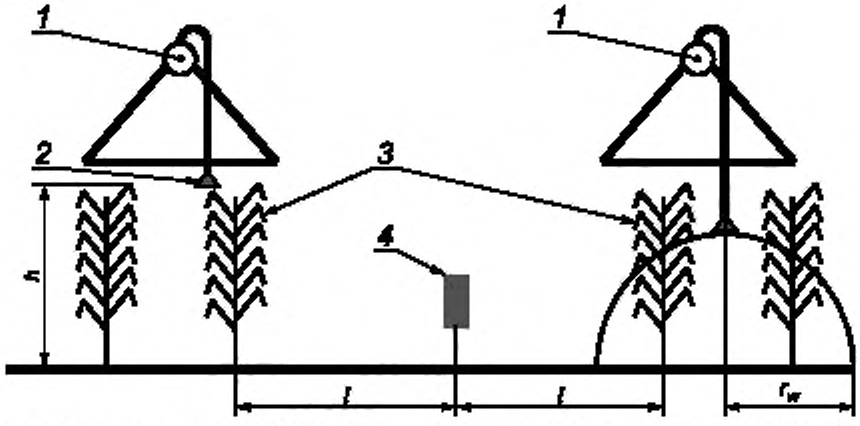
Рисунок 2 — Схема расположения дождемеров для определения распределения воды дождевальной машиной поступательного действия

3.1.3 Линии дождемеров располагают следующим образом:

- для дождевальных машин кругового действия дождемеры устанавливают по двум или более линиям, расходящимся радиально от оси вращения. Расстояние между наиболее удаленными от центра точками радиальных линий не должно превышать 50 м. Схему расположения линий дождемеров регистрируют в протоколе испытания (см. рисунок 1);

- для дождевальных машин поступательного действия дождемеры устанавливают по двум или более линиям, параллельным трубопроводу. Линии дождемеров должны выходить за эффективную длину машины, а расстояние между ними не должно превышать 50 м (см. рисунок 2).

3.1.4 Дождемеры располагают так, чтобы препятствия, такие как кроны растений, не влияли на измерение орошения. Если препятствие выше дождемера, но ниже высоты насадки, то с обеих сторон от рядов дождемеров соблюдают свободное (без препятствий) горизонтальное расстояние, которое должно быть не менее чем в два раза больше высоты препятствия (см. рисунок 3А). Для систем с насадками, расположенными ниже высоты кроны растений, с каждой стороны от рядов дождемеров выдерживают горизонтальное свободное (без препятствий) расстояние не менее 1,25 радиуса орошения (см. рисунок 3В).



А: насадка выше кроны растения ($l \geq 2h$)

В: насадка ниже кроны растения ($l \geq 1{,}25 r_w$)

1 — трубопровод; *2* — насадка; *3* — препятствие (растение); *4* — дождемер;
r_w — радиус орошения, *h* — высота препятствия

Рисунок 3 — Условия установки дождемеров относительно препятствий (растений) во время испытания

3.1.5 Приемные отверстия дождемеров должны быть горизонтальными. Если ожидается, что скорость ветра будет превышать 2 м/с, то приемные отверстия дождемеров рекомендуется устанавливать не выше 0,3 м над уровнем почвы или кроны растения. Высота распыления воды из распылителя или дождевального аппарата должна не менее чем на 1 м превышать высоту дождемера. Высоту насадок для распылителей или дождевальных аппаратов и приемных отверстий дождемеров регистрируют в протоколе испытания.

3.2 Ветер

3.2.1 Скорость ветра во время испытания измеряют анемометром или аналогичным устройством.

3.2.2 Определяют направление ветра относительно линии дождемеров с помощью флюгера, показывающего не менее 8 направлений компаса.

3.2.3 Оборудование для измерения скорости ветра помещают на высоту 2 м на расстоянии не далее 200 м от испытательной площадки в зоне с условиями ветра, аналогичными условиям испытательной площадки.

3.2.4 Анемометр должен иметь чувствительность не менее 0,3 м/с и погрешность измерения ± 10 %.

3.2.5 Погрешность метода испытания будет увеличиваться, если скорость ветра превышает 1 м/с. Испытание по определению равномерности орошения или рабочих характеристик дождевальных аппаратов не рекомендуется проводить, если скорость ветра превышает 3 м/с. Если испытание проводят при скорости ветра более 3 м/с, заказчик и испытатель должны учитывать погрешности результатов таких испытаний. Скорость ветра и его направление, преобладающие во время испытания, измеряют и регистрируют в протоколе испытания с интервалами не более 15 мин.

3.3 Испарение

3.3.1 Испытание рекомендуется проводить в периоды, когда эффект испарения минимальный, например ночью или ранним утром. В начале и в конце испытания измеряют и регистрируют в протоколе испытания температуру по сухому и мокрому термометрам, относительную влажность или температуру точки росы в направлении ветра навстречу машине. Регистрируют в протоколе испытания время суток, когда проводились измерения.

3.3.2 В целях уменьшения влияния испарения воды из дождемеров во время испытания измеряют и регистрируют в протоколе испытания объем воды в каждом дождемере сразу же после того как дождемер убирают из зоны орошения. Если определенный объем воды в каждом дождемере необходимо корректировать из-за потерь на испарение, то учитывают время, в течение которого в каждом дождемере находилась вода, т. е. от момента, когда дождемер был помещен в зону орошения до момента измерения объема.

3.3.3 Для корректирования определенных значений с учетом испарения воды из дождемеров не менее трех контрольных дождемеров с предполагаемым объемом воды помещают на испытательную площадку и определяют скорость испарения. Контрольные дождемеры устанавливают в такое место, где микроклимат существенно не изменяется под влиянием работы дождевальной машины, т. е. обычно в направлении, противоположном ветру. В протоколе регистрируют время суток, когда проводились измерения с использованием контрольных дождемеров.

3.3.4 Для уменьшения испарения используют средства уменьшения испарения (супрессанты) или дождемеры, имеющие специальную конструкцию. Средства, применяемые для уменьшения испарения, должны быть зарегистрированы в протоколе испытания с указанием типа средства уменьшения испарения (супрессанта), если это применимо.

3.4 Рельеф поля

Испытание проводят на площадке с перепадами уровня поля в пределах, указанных в инструкции по применению набора дождевальных аппаратов. Высоты уровней измеряют прибором любого типа с погрешностью измерения ± 0,2 м на расстоянии 50 м. Если поверхность площадки неровная, то к результатам испытаний прилагают схему профиля поверхности поля вдоль каждого ряда дождемеров.

4 Метод испытания

4.1 Перед испытанием дождевальной машины проверяют установку набора дождевальных аппаратов в соответствии с инструкцией по ее применению, если заказчиком не установлено иное.

4.2 Устанавливают и поддерживают давление воды, подаваемой в дождевальную машину во время испытания, с предельным отклонением ± 5 % испытательного давления. Значение испытательного

давления должно быть согласовано между заказчиком и испытателем. Проверяют, чтобы средство измерения имело погрешность измерения ± 2 % испытательного давления. Испытательное давление регистрируют в протоколе испытания.

4.3 Испытания проводят при скорости орошения, которая обеспечивает среднюю глубину орошения не менее 15 мм, если заказчиком не установлено иное.

4.4 Глубину орошения регистрируют в протоколе испытания. Измеряют объем, или массу, или высоту воды, собранной в дождемерах. Средство измерения должно иметь погрешность измерения ± 3 % среднего количества собранной воды.

4.5 При анализе распределения воды из полученных данных исключают любые очевидные неправильные результаты, вызванные утечкой воды, опрокидыванием дождемеров или другими объяснимыми причинами. Число исключенных результатов не должно превышать 3 % общего числа измерений глубины орошения. Регистрируют все результаты. Число исключенных результатов вместе с причинами их исключения регистрируют в протоколе испытания.

4.6 Исключают такие результаты, которые получены от дождемеров вне эффективного радиуса или эффективной длины дождевальной машины.

4.7 Если набор дождевальных аппаратов оснащен концевым распылителем, то испытания проводят с включенным концевым распылителем. Число распылителей или дождевальных аппаратов должно быть постоянным во время испытания. При необходимости испытание допускается проводить с отключенным концевым распылителем с целью оценки распределения воды в таких условиях.

4.8 Из анализа распределения воды допускается исключать результаты не более 20 % дождемеров, расположенных внутри зоны орошения дождевальной машины кругового действия, если это оговорено между заказчиком и испытателем. Если целью испытания не является определение распределения воды по внутреннему участку дождевальной машины кругового действия, то нет необходимости устанавливать дождемеры на внутреннем участке.

5 Расчеты

5.1 Коэффициент равномерности орошения C_{uH} для дождевальной машины кругового действия рассчитывают по модифицированной формуле Хеермана-Хейна [1]

$$C_{uH} = 100\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left|V_i - \overline{V}_w\right| S_i}{\sum_{i=1}^{n}\left|V_i S_i\right|}\right],$$

где n — число дождемеров, используемых для анализа данных;

i — число, предназначенное для идентификации конкретного дождемера, обычно начинают с дождемера, расположенного около оси вращения (i = 1), и заканчивают наиболее удаленным от оси вращения дождемером ($i = n$);

V_i — объем (или масса, или высота) воды, собранной в i-м дождемере;

S_i — расстояние от оси вращения до i-го дождемера;

$\overline{V}_w$ — средневзвешенный объем (или масса, или высота) воды, собранной всеми дождемерами, участвующими в анализе данных, и рассчитанный по формуле

$$\overline{V}_w = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}.$$

Дополнительные эксплуатационные параметры могут применяться для характеристики равномерности орошения. Испытатель должен отчетливо идентифицировать любые дополнительные параметры, включенные в формулу.

5.2 Коэффициент равномерности орошения C_{uC} для дождевальной машины поступательного действия рассчитывают по формуле Христиансена [2]

$$C_{uC} = 100\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left|V_i - \overline{V}\right|}{\sum_{i=1}^{n} V_i}\right],$$

где n — число дождемеров, используемых для анализа данных;

i — число, идентифицирующее конкретный дождемер;

V_i — объем (или масса, или высота) воды, собранной в i-м дождемере;

$\overline{V}$ — среднеарифметический объем (или масса, или высота) воды, собранной всеми дождемерами, рассчитанный по формуле

$$\overline{V} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i}{n}.$$

Дополнительные эксплуатационные параметры могут применяться для характеристики равномерности орошения. Испытатель должен отчетливо идентифицировать любые дополнительные параметры, включенные в формулу.

5.3 Сначала коэффициенты C_{uH} или C_{uC} рассчитывают для каждой линии дождемеров. Потом рассчитывают комбинированный коэффициент равномерности орошения C_{uH} или C_{uC}, используя данные по всем линиям дождемеров.

5.4 При испытании дождевальной машины с концевым распылителем определение коэффициента равномерности проводят по 4.7 при включенном концевом распылителе и, при необходимости, при выключенном. Для характеристики работы концевого распылителя в протоколе испытания регистрируют (см. А.1) приближенные площади зон орошения при включенном и выключенном концевом распылителе.

5.5 Строят график зависимости объема (или массы, или высоты) воды, собранной в каждом дождемере, от расстояния до оси вращения или вдоль трубопровода, включая положения опор и распылителей или дождевальных аппаратов. Для каждой линии дождемеров строят отдельный график.

6 Оценка результатов испытания

6.1 Рассчитанный коэффициент равномерности орошения следует использовать как показатель работы набора дождевальных аппаратов в полевых условиях, условиях окружающей среды, давления и отклонения давления, преобладающих во время испытания. Коэффициент равномерности орошения нового набора дождевальных аппаратов допускается использовать для сравнения разных типов дождевальных аппаратов и как контрольное значение для аналогичных дождевальных машин, которые находятся в эксплуатации.

6.2 Если коэффициент равномерности орошения дождевальной машины существенно отличается от значения, установленного в представленной технической документации, то проводят дополнительные исследования для выяснения причин. Если коэффициент равномерности меньше установленного значения, то это указывает на износ, поломку или ненормальную работу устройств распределения воды.

6.3 График глубины орошения вдоль трубопровода помогает выявить отклонения в работе дождевальной машины. Места вдоль трубопровода с глубиной орошения на 10 % больше или меньше его среднего значения следует исследовать для определения причин отклонения.

7 Оформление результатов испытания

Измеренные данные испытания регистрируют в виде протоколов, приведенных в приложении А. Особые соглашения между заказчиком и испытателем должны быть оформлены документально. В зарегистрированных данных объясняют противоречия. Также в протоколы включают дополнительные данные по результатам испытания, если они необходимы для характеристики равномерности орошения.

Приложение А
(обязательное)

Образец протокола испытания

А.1 Сведения о машине и поле

Идентификация испытания _____

Место проведения испытания _____

Описание машины

Изготовитель/модель _____

Число опор _____

Расстояние между осью вращения и последней опорой, м _____

Длина трубопровода, м:

Сегмент 1: _____ Сегмент 2: _____ Сегмент 3: _____

Диаметр трубопровода, мм:

Сегмент 1: _____ Сегмент 2: _____ Сегмент 3: _____

Тип набора дождевальных аппаратов _____

Концевой распылитель: приближенная площадь зоны орошения с:

- отключенным концевым распылителем, га _____
- включенным концевым распылителем, га _____

Номинальная высота насадки над землей, м _____

Высота дождемера над землей, м _____

Рабочие условия

Испытательное давление, кПа: _____

Скорость машины:

крайней опоры машины кругового действия, м/ч _____

поступательного действия, м/ч _____

настройка таймера, % _____

продолжительность цикла таймера, с _____

Климатические условия в начале и конце испытания:

	Температура по сухому термометру, °С	Относительная влажность или температура точки росы, % или °С
В начале:	_____	_____
В конце:	_____	_____
Средняя	_____	_____

Испарение из контрольных дождемеров

	Номер дождемера 1	2	3	Среднее значение
Начальный объем, мл	_____	_____	_____	_____
Время суток	_____	_____	_____	_____
Конечный объем, мл	_____	_____	_____	_____
Потери, мл	_____	_____	_____	_____
Продолжительность испарения, ч	_____	_____	_____	_____
Скорость испарения E_1, мл/ч	_____	_____	_____	_____

Схема участка

Приводят схему расположения участка при испытании:

Кругового действия Поступательного действия

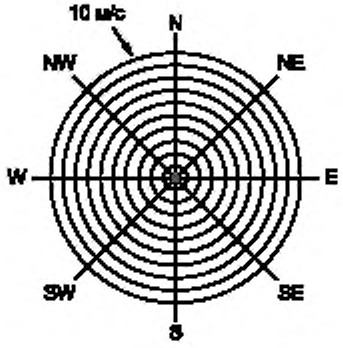
Информация о ветре

Строят вектор скорости для каждого измерения.

Примечание — Каждая концентрическая окружность эквивалентна скорости 1 м/с, внешняя окружность — скорости 10 м/с.

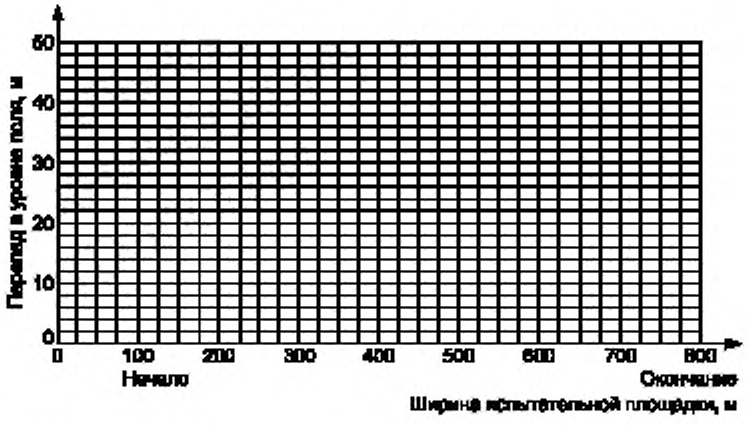
Согласованная максимальная скорость ветра для испытания, м/с _____

Преобладающий ветер во время испытания, м/с _____



Рельеф поля

Строят график приблизительного рельефа поля при испытании.



А.2 Протокол для регистрации результатов испытаний

Идентификация испытания _____

Номер дождемерной линии _____

Диаметр дождемеров D_c, мм _____

Площадь приемного отверстия дождемеров [A_c = 0,785 D_c^2], мм^2 _____

Номинальное расстояние между дождемерами, м _____

Номинальное расстояние между линиями дождемеров, м _____

Смещение, м _____

Средняя скорость испарения из контрольных дождемеров, мл/ч _____

Номер дождемера i	Отметка об исключении данных[a)]	Расстояние от дождемера до оси вращения[b)] S_i, м	Измеренный объем V_{ci}, мл	Скорректированный измеренный объем[c)] V_i, мл	Глубина орошения[d)] d_i, мм	Произведение расстояния на объем[e)] $S_i V_i$	Примечание
	$\sum S_i$		$\sum V_i$		$\sum S_i V_i$		

[a)] Сделать пометку, если данные исключены (см. 4.5).

[b)] Не применяют для дождевальных машин поступательного действия.

[c)] Скорректированный объем равен объему, измеренному в каждом дождемере, плюс произведение среднего значения скорости испарения из контрольных дождемеров на время t_i, когда вода находилась в отдельном дождемере, т. е.:

$$V_i = V_{ci} + E_1 t_i.$$

[d)] $d_i = 1000\left(\frac{V_i}{A_c}\right)$ (см. 2.9).

[e)] Рассчитывают только для коэффициента равномерности орошения машин кругового действия.

А.3 Сводный протокол результатов испытания

Идентификация испытания _____

Радиус орошения конечного распылителя или дождевального аппарата (см. 2.8), м _____

Машина кругового действия

Расстояние от оси вращения до конечного распылителя или дождевального аппарата, м _____

Эффективный радиус (см. 2.6), м _____

Машина поступательного действия

Расстояние между двумя наиболее удаленными распылителями или дождевальными аппаратами, м _____

Расстояние под трубопроводом, используемым для подачи воды, м _____

Эффективная длина (см. 2.7), м _____

Число установленных дождемеров _____

Число дождемеров n, используемых для анализа _____

Процент дождемеров, исключенных из анализа, % _____

Причины исключения: _____

Средневзвешенные значения			Линия дождемеров 1	2	3	4	Итого
а) Машина кругового действия							
Сумма произведений объемов (или масс, или высот) на расстояние	$\sum_{i=1}^{n} V_i S_i$	=	____	____	____	____	_____
Сумма расстояний	$\sum_{i=1}^{n} S_i$	=	____	____	____	____	_____
Средневзвешенный объем (или масса, или высота)	$\overline{V}_w = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$	=	____	____	____	____	_____
Коэффициент равномерности орошения	$C_{uH} = 100\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \lvert V_i - \overline{V}_w \rvert S_i}{\sum_{i=1}^{n} \lvert V_i S_i \rvert}\right]$	=	____	____	____	____	_____
б) Машина поступательного действия							
Средний объем (или масса, или высота)	$\overline{V} = \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i}{n}$	=	____	____	____	____	_____
Коэффициент равномерности орошения	$C_{uC} = 100\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \lvert V_i - \overline{V} \rvert}{\sum_{i=1}^{n} V_i}\right]$	=	____	____	____	____	_____

Библиография

[1] Heermann D.F. and Hein P.R. Performance characteristics of self-propelled center pivot sprinkler irrigation systems. Transactions of the ASAE, 1986, 11, № 1, pp. 11 — 15

[2] Christiansen J.E. Irrigation by Sprinkling. Bulletin 670,1942. University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, Berkeley, California

УДК 631.347.4:006.354 МКС 65.060.35 Г99

Ключевые слова: коэффициент равномерности орошения, машины дождевальные, оборудование оросительное, оборудование сельскохозяйственное, равномерность орошения

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 15.08.2006. Подписано в печать 19.07.2006. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,15. Тираж 127 экз. Зак. 454. С 3067.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.