ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58331.2— 2019

Системы и сооружения мелиоративные

МАШИНЫ САМОХОДНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 151 «Мелиорация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 марта 2019 г. № 85-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 распространения и применения 1
2 Нормативные ссылки. 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 3
5 Номенклатура показателей качества машин для орошения 3
6 Определение системы качества работы машин для орошения 7
7 Агроэкологическая оценка машин для орошения. 10
8 Экономическая оценка самоходных дождевальных машин 10
Приложение А (рекомендуемое) Номенклатура показателей, характеризующих экологическое воздействие машин для орошения на почву 11
Приложение Б (рекомендуемое) Номенклатура показателей оценки агроэффективности 12
Приложение В (обязательное) Номенклатура показателей экономической эффективности машин для орошения 13

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью соблюдения требований Федерального закона от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» и Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей природной среды» собственниками и эксплуатирующими организациями мелиоративных систем.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования качества, надежности и безопасности машин при конструировании, их производстве и эксплуатации круговых и фронтальных дождевальных машин и дождевальных машин барабанного типа.

В настоящем стандарте для самоходных дождевальных машин определены следующие показатели: надежность, технологичность, транспортабельность, безопасность, охрана окружающей среды, сохранение земельных и водных ресурсов, а также установлены патентно-правовые эстетические показатели и обоснована экономическая эффективность при их производстве и эксплуатации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы и сооружения мелиоративные

МАШИНЫ САМОХОДНЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ

Общие требования

Reclamation systems and structures.
Self-propelled sprinkling machines.
General requirements

Дата введения — 2019—07—01

1 Область распространения и применения

Настоящий стандарт распространяется на машины для орошения, имеющие следующую классификацию:

- дождевальные установки с разборным трубопроводом;
- дождевальные многоопорные машины;
- дождевальные дальнеструйные (навесные) машины;
- дождевальные стационарные установки;
- машины для полива;
- дождевальные консольные машины;
- комбинированные машины с разборным трубопроводом.

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру показателей и общие методы их определения на соответствие требованиям надежности, безопасности, защиты здоровья человека и охраны окружающей среды.

Настоящий стандарт предназначен для применения при конструировании, производстве и эксплуатации вновь создаваемых или модернизированных машин российского и зарубежного производства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.019 Система стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.2.2.02 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин

ГОСТ 7057 Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний

ГОСТ 23728 Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки

ГОСТ 23730 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов

ГОСТ 23945 Унификация изделий. Основные положения

ГОСТ 26059 Роботы промышленные. Пневмодвигатели исполнительных устройств. Типы, основные параметры и присоединительные размеры

ГОСТ 32617 (EN 908:1999, EN 909:1998) Машины для орошения. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 41.96 (Правила ЕЭК ООН № 96) Единообразные предписания, касающиеся двигателей с воспламенением от сжатия, предназначенных для установки на сельскохозяйственных и лесных тракторах и внедорожной технике, в отношении выброса вредных веществ этими двигателями

ГОСТ Р 53056 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки

Издание официальное

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 заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **машина для орошения:** Устройство для орошения, приводимое в действие от собственного (внутреннего) автономного или постороннего (внешнего) двигателя, конструктивно оборудованное водопроводящей ходовой системой с дождевальными аппаратами и насадками, в некоторых типах — насосно-силовым оборудованием.

3.2 **машина позиционного действия, перемещающаяся фронтально от собственного двигателя:** Самоходная дождевальная машина, имеющая ведущие тележки в качестве опоры водопроводящего трубопровода с расположенными на нем дождеобразующими устройствами (аппарат, насадка-распылитель или устройства другого ряда), для осуществления полива перемещается фронтально на новую позицию от автономного двигателя.

3.3 **машина позиционного действия с приводом дождеобразующего устройства от двигателя трактора при навеске на него дождевальной машины:** Самоходная дождевальная машина, имеющая общую раму с расположенными на ней насосным оборудованием и дождеобразующим устройством, осуществляющими полив по кругу и приводимыми в действие от двигателя трактора, на который навешивается машина.

3.4 **машина, работающая в движении, перемещающаяся фронтально от собственного двигателя:** Самоходная дождевальная машина, имеющая ведущие тележки в качестве опор водопроводящего трубопровода с расположенными на нем дождеобразующими устройствами и осуществляющая полив в движении, перемещаясь фронтально от собственного двигателя.

3.5 **машина, работающая в движении, перемещающаяся по кругу от собственного двигателя:** Самоходная дождевальная машина, имеющая ведущие тележки в качестве опор водопроводящего трубопровода с расположенными на нем дождеобразующими устройствами и осуществляющая полив в движении по кругу относительно неподвижной опоры.

3.6 **машина, работающая в движении, перемещающаяся фронтально с приводом от двигателя трактора при навеске на него дождевальной машины:** Самоходная дождевальная машина, имеющая водопроводящие трубы, оснащенные дождеобразующими устройствами, напорный узел, объединенные в агрегат, навешиваемый на трактор, от двигателя которого получает движение.

3.7 **машина, работающая в движении, перемещающаяся фронтально с приводом от шланговой или тросовой тяги:** Самоходная дождевальная машина, имеющая подвижную вращающуюся катушку, на которую наматывается шланг, выполняющий роль тянущего троса и подающий воду к дождеобразующему устройству, либо буксирный трос, который перемещает за собой дождеобразующее устройство и подводящий воду шланг.

3.8 **машина, работающая в движении, перемещающаяся фронтально с приводом дождеобразующего устройства от шланговой тяги:** Самоходная дождевальная машина, имеющая стационарную катушку для наматывания питающего шланга с целью перемещения тележки, на которой установлено дождеобразующее устройство.

3.9 **самоходная машина для орошения:** Машина, предназначенная для орошения растений искусственным дождем, в следующих конструктивно-компоновочных исполнениях:

- на общей раме находятся двигатель и водопроводящий трубопровод с дождевальным оборудованием;
- дождевальная машина навешивается на трактор;

- дождевальная машина приводится в движение шланговой или тросовой тягой;
- рабочие органы (дождеобразующие устройства) дождевальной машины приводятся в движение шланговой тягой.

Примечание — Машины перемещаются посредством механической, гидравлической, электрической, тепловой и ручной энергии. Они могут быть самоходными, агрегатируемыми и переносными. По способу выполнения технологического процесса и направлению движения самоходные дождевальные машины подразделяются на машины позиционного действия, работающие в движении, и машины фронтального и кругового перемещения.

4 Общие требования

4.1 Общие требования к применению машины для орошения должны включать следующие технологические и технические характеристики:

4.1.1 Машины для орошения работают в движении и позиционно с забором воды от гидрантов закрытой или открытой оросительной сети.

4.1.2 Расстояние между точками водозабора должно соответствовать технической схеме полива, согласованной с техническими условиями (ТУ) машин для орошения.

4.1.3 Допустимые уклоны *i* — отношение превышения к длине орошаемого участка — не должны превышать:

- 0,07 — для самоходных дождевальных машин кругового действия;
- 0,05 — для самоходных дождевальных машин фронтального действия;
- 0,02 — для самоходных дождевальных машин позиционного действия;
- 0,01 — для навесных машин в движении при открытой оросительной сети;
- 0,1—0,25 — для шланго-барабанных машин в поперечном и продольном направлении.

Давление на входе в машины для орошения должно соответствовать следующим характеристикам применяемой оросительной техники:

- минимальному и максимальному рабочему давлению, МПа;
- коэффициенту эффективного полива — 0,7;
- коэффициенту недостаточного полива — 0,15;
- минимальному и максимальному расходу воды машиной, л/с;
- минимальной и максимальной норме полива, $м^3$/га;
- минимальной и максимальной скорости движения, м/ч.

4.1.4 Габариты и параметры дождевальной машины.

4.1.5 Машины для орошения должны обеспечивать сохранность растений от механических повреждений и не допускать отрицательного воздействия на растения тока воды (интенсивность дождя машиной) и размера дождевальных капель. Коэффициент повреждения растений не должен превышать 0,5, 1—2 %, а среднекубический диаметр капель — 1,2—2,5 мм.

4.1.6 Допускаемая скорость ветра во время полива — не более 7 м/с. В нерабочем состоянии машины для орошения могут подвергаться воздействию ветра со скоростью 25 м/с.

5 Номенклатура показателей качества машин для орошения

Показатели, характеризующие систему качества, надежности и безопасности машин для орошения при конструировании, производстве и эксплуатации, представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Номенклатура показателей качества машин для орошения

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства
1 Показатели назначения		
1.1 Тип:	—	Технические условия (ТУ)
- самоходная	—	Агрегатируемость
- прицепная	—	»
- навесная	—	»
- круговая	—	Тип перемещения
- фронтальная	—	»
- с перемещающимся аппаратом	—	»

Продолжение таблицы 5.1

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства
1.2 Давление воды на входе, МПа	P	Энергетические возможности
1.2.1 Напор, м	H	»
1.3 Расход воды, л/с: - машиной (общий) - аппаратом (насадкой, водовыпуском)	 Q_i q_i	 — —
1.4 Площадь орошаемого участка, га ($м^2$): - общая поливная площадь (сезонная) - площадь полива позиции без перекрытия	 $F_{об}$ F_n^1	 — —
1.5 Рабочая длина захвата, м	a, A	Паспорт изделия
1.6 Рабочая ширина захвата, м	b, B	—
1.7 Радиус полива, м	R	—
1.8 Средняя интенсивность дождя, мм/мин	$p_{ср}$	ТУ
1.9 Слой осадков за один проход (высота), мм	h	—
1.10 Коэффициент равномерности полива: - избыточного - недостаточного - эффективного	— $К_{изб}$ $К_{нед}$ $К_{эф}$	Качество выполнения распределения воды — — —
1.11 Коэффициент равномерности полива по Христиансену	$С_и$	Качество выполнения распределения воды
1.12 Средний диаметр капель дождя, мм	$D_{ср}$	—
1.13 Коэффициент земельного использования орошаемой площади, %	КЗИ	—
1.14 Масса машины, кг: - конструкционная (сухая) с основным оборудованием - без основного оборудования - эксплуатационная (без балласта) - эксплуатационная (с балластом)	 $m_к$ $m_к$ — $m_э$	
1.15 Наибольшее из средних условных давлений движителей (ходовых систем), кПа	q	100 кПа по ГОСТ 7057, ГОСТ 26059
1.16 Агротехнический просвет, мм (м)	$h_а$	—
1.17 Рабочая скорость движения машины, м/с	$V_д$	—
1.18 Время (работы, водоподачи, паузы), мин	t, T	—
2 Показатели надежности		
2.1 Ресурс до первого капитального ремонта, моточасы	T	Долговечность
2.2 Средняя наработка на отказ за определенную наработку изделия, моточасы: - I группа сложности - II группа сложности - III группа сложности - II и III группы сложности (сложный отказ)	— T_I T_{II} T_{III} $T_{II} : T_{III}$	Безотказность — — — —

Продолжение таблицы 5.1

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства
2.3 Срок службы, лет	—	Долговечность
2.4 Удельная суммарная оперативная трудоемкость технического обслуживания, чел.-ч/моточасы	—	Ремонтопригодность
2.5 Оперативная трудоемкость технического обслуживания по видам, чел.-ч	—	—
2.6 Средняя оперативная трудоемкость устранения отказов по группам сложности, чел-ч	—	—
2.7 Удельная суммарная оперативная трудоемкость устранения отказов, чел.-ч/моточасы (за определенную наработку изделия)	$S_{у.о}$	—
3 Показатели технологичности		
3.1 Материалоемкость (удельная материалоемкость), кг/кВт	$m_{уд}$	Расход материала
3.2 Удельная конструкционная масса, кг/кВт	$m_{уд.к}$	»
3.3 Удельная металлоемкость, кг/га	$m_{уд.мет}$	Экономное использование металла в сферах изготовления, эксплуатации и ремонта машины
3.4 Приспособленность к техническому диагностированию	—	—
3.5 Число сортов масел и смазок, применяемых в машине	—	—
4 Показатели транспортабельности		
4.1 Габаритные размеры упаковок, мм:		Приспособленность к транспортированию
- ширина	—	—
- длина	—	—
- высота	—	—
4.2 Число упаковочных мест	—	—
4.3 Общий объем упаковки	—	—
5 Эргономические показатели по ГОСТ 12.2.019		
5.1 Параметры среды на рабочем месте оператора:		
- максимальная температура воздуха, °С	—	—
- максимальный уровень шума, дБА	—	—
- максимальная концентрация оксида углерода, мг/м^3	—	—
- максимальная концентрация пыли, мг/м^3	—	—
- максимальная влажность воздуха, %	—	—
5.2 Уровень внешнего шума, дБА	—	—
5.3 Максимальное усилие сопротивления перемещению органов управления, Н:		
- муфты сцепления	$F_{сц}$	—
- коробки передач	$F_к$	—
- механизма поворота (на рычагах, на вентиле, на задвижке)	$F_{м.п}$	—
- тормозной системы	$F_т$	—
- частотой вращения вала двигателя	—	—

Продолжение таблицы 5.1

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства
6 Показатели безопасности по ГОСТ 32617		
6.1 Углы поперечной статистической устойчивости, град	—	—
6.2 Предельные углы подъема и спуска, град	—	Проходимость
6.3 Природоохранные показатели		
6.3.1 Удельный выброс оксидов азота, г/кВт·ч	q_{NO^3}	По ГОСТ Р 41.96
6.3.2 Удельный выброс оксида углерода (II), г/кВт·ч	q_{CO}	«
6.3.3 Удельный расход суммарных углеводородов, г/кВт·ч	q_{CH}	«
6.3.4 Дымность, $м^{-1}$ (%)	$K(N)$	По ГОСТ 17.2.2.02
6.3.5 Интенсивность дождя: - максимальное значение интенсивности дождя или слоя осадков за один проход, мм/мин, мм - минимальное значение интенсивности дождя или слоя осадков за один проход, мм/мин, мм - средняя интенсивность дождя, мм/мин	 p_{max} p_{min} $p_{ср}$	[1] — — —
6.3.6 Норма полива до стока, $м^3$/га	m_c	—
6.3.7 Повреждение растений дождем, %	$П_д$	—
6.3.8 Ударная сила капли	Дж	—
6.3.9 Масса сухого остатка удобрений в баке, кг	G_1	—
6.3.10 Ширина колеи, м	$в_к$	ТУ
6.3.11 Длина колеи, м	$l_к$	—
6.3.12 Суммарная площадь колеи опорных колес машины на орошаемом участке, $м^2$	$\Sigma S_к$	—
6.3.13 Число растений, погибших и сильно поврежденных машиной, вычисленных по площади колеи ходовых систем орошаемого участка, шт./га	$n_м$	ТУ
7 Патентно-правовые показатели		
7.1 Показатель патентной защиты	$П_{п.з}$	—
7.2 Показатель патентной чистоты	$П_{п.ч}$	—
8 Показатели стандартизации и унификации по ГОСТ 23945.0		
8.1 Коэффициент применимости, %	$К_{пр}$	Насыщенность изделий унифицированными составными частями
8.2 Коэффициент повторяемости, %	$К_п$	«
8.3 Коэффициент межпроектной (взаимной) унификации, %	$К_{м.у}$	—
9 Эстетические показатели		
9.1 Информативность формы	—	По общему виду конструкторской документации и ТУ
9.2 Композиционное совершенство	—	«

Окончание таблицы 5.1

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства
9.3 Гармоничность формы	—	«
9.4 Совершенство производственного исполнения внешнего вида		—
10 Экономические показатели по ГОСТ 23728, ГОСТ 23730, ГОСТ Р 53056		
10.1 Годовой экономический эффект, руб.	—	—
10.2 Оптовая цена, руб.	—	—
10.3 Лимитная цена, руб.	—	—

6 Определение системы качества работы машин для орошения

6.1 Показатели качества работы машины (ширина и длина захвата машины, площадь полива позиции, интенсивность дождя или слой осадков за один проход) определяют в период поливных испытаний.

6.2 Продолжительность испытаний ограничивают временем наполнения установленного оборудования (дождемеров) не более чем на 80 % их емкости в местах наибольшей интенсивности дождя. Для машин позиционного действия измеряют время от начала и до конца работы дождевальных аппаратов; для машин, работающих в движении, учитывают, кроме того, число проходов (оборотов) машины за опыт. Измерения выполняют с помощью секундомера, погрешность измерения не более ± 1 с.

6.3 Интенсивность дождя и слой осадков за один проход определяют по объему воды, подаваемой дождевальной машиной в единицу времени на определенную площадь. Показатель определяют путем математической обработки данных на компьютере по специальным программам или рассчитывают по результатам каждого опыта.

6.4 При обработке данных интенсивность дождя ρ_l, мм/мин, по каждому дождемеру вычисляют по формуле

$$\rho_l = \frac{10V_l}{S_d \cdot t_d},$$

где V_l — объем воды в дождемере, см^3;

S_d — приемная площадь дождемера, см^2;

t_d — продолжительность заполнения дождемера, мин.

6.5 Слой осадков за один проход h, мм, по каждому дождемеру для машин, работающих в движении, вычисляют по формуле

$$h = \frac{10V_l}{S_d \cdot n_d},$$

где n_d — число проходов машины, шт.

6.6 Для расчета средней интенсивности дождя и среднего слоя осадков за один проход необходимо сделать камеральное перекрытие площади полива или рабочей ширины захвата машины.

6.7 Среднюю интенсивность определяют одним из статистических методов как среднюю арифметическую величину из интенсивностей в точках площади полива с перекрытием и без перекрытия.

6.8 Расчет средней интенсивности дождя или слоя осадков за один проход определяют по методике.

6.9 По данному материалу строят частотный график распределения интенсивности и слоя дождя по площади орошения. На графике указывают среднюю интенсивность или слой дождя в пределах от 0,75 до 1,25 от нее и определяют эффективно политую площадь, справа от нее — избыточно политую площадь, слева — недостаточную площадь полива.

6.10 Коэффициент эффективного полива $К_{эф}$ вычисляют по формуле

$$К_{эф} = \frac{S_{эф}}{S_{об}},$$

где $S_{эф}$ — площадь эффективного полива, га ($м^2$);
$S_{об}$ — общая поливная площадь, га ($м^2$).

Коэффициенты недостаточного $К_{нед}$ и избыточного полива $К_{изб}$ вычисляют по формулам:

$$К_{нед} = \frac{S_{нед}}{S_{об}};$$

$$К_{изб} = \frac{S_{изб}}{S_{об}},$$

где $S_{нед}$ и $S_{изб}$ — площадь недостаточного и избыточного полива, га ($м^2$);
$S_{об}$ — общая поливная площадь, га ($м^2$).

6.11 Допускается коэффициент полива определять как отношение случаев эффективного, недостаточного и избыточного полива к сумме случаев:

$$К_{эф} = \frac{n_{эф}}{n_i};$$

$$К_{нед} = \frac{n_{нед}}{n_i};$$

$$К_{изб} = \frac{n_{изб}}{n_i},$$

где n_i — число случаев (измерений);
$n_{эф}$ — число случаев в зоне эффективного полива;
$n_{нед}$ — число случаев в зоне недостаточного полива;
$n_{изб}$ — число случаев в зоне избыточного полива.

6.12 При испытании дождевальной техники качество полива характеризуют коэффициентом равномерности полива, рассчитанным по формулам Хеермана — Хейна и Христиансена.

6.13 Коэффициент равномерности орошения $С_{uH}$ для дождевальной машины кругового действия вычисляют по модифицированной формуле Хеермана — Хейна

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

где n — число дождемеров, используемых для анализа данных;
i — число, предназначенное для идентификации конкретного дождемера, как правило, 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, вычисляемый по формуле

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

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

6.15 Коэффициент равномерности орошения C_{uC} для дождевальной машины поступательного действия вычисляют по формуле Христиансена

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

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;

$\bar{V}$ — среднеарифметический объем (или масса, или высота) воды собранной всеми дождемерами.

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

6.17 Для определения расхода воды с помощью дождемеров данные интенсивности и слоя дождя за один проход машины обрабатывают вариационным методом с выработкой по классам.

6.18 Для дождевальных машин позиционного действия расход воды по дождемерам $Q_д$, л/с, в целом по машине вычисляют по формуле

$$Q_д = \sum_{i=1}^{n} Q_{ki},$$

где Q_{ki} — расход воды по i-му классу, л/с.

6.19 Величину класса и расход воды по i-му классу вычисляют по формуле

$$Q_{ki} = \frac{\delta \cdot P_i \cdot n_i'}{60},$$

где δ — площадь, приходящаяся на один дождемер, м^2;

P_i — среднее значение класса, (P_{max} — P_{min}), мм/мин;

n_i' — число случаев в классе.

6.20 Расход воды по дождемерам для машин, работающих в движении (по кругу), вычисляют по формулам:

а) по машине в целом:

$$Q_д = \sum_{i-1}^{n_z} Q_{ki},$$

где n_z — принятое число классов по расходу машины, л/с;

б) расход воды по i-му классу для машин, работающих в движении, вычисляют по формуле

$$Q_{ki} = \frac{1}{n_n} \cdot n_i \cdot в_д \cdot v_д \cdot h_{ki},$$

где $в_д$ — ширина полосы, приходящейся на один дождемер, м;

$v_д$ — объем воды в дождемере;

h_{ki} — слой дождя за один проход по i-му классу, мм.

6.21 Расход воды на испарение и снос ветром $Q_в$, %, вычисляют по формуле

$$Q_в = \frac{Q_{ki} - Q_д}{Q_{ki}},$$

где $Q_в$ — потери воды на испарение и снос ветром;

Q_{ki} — расход воды машиной по i-му классу;

$Q_д$ — расход воды машиной, измеренный по дождемерам.

6.22 Экологическое воздействие на почву и окружающую среду подаваемой воды дождевальными аппаратами или насадками зависит от интенсивности дождя, диаметра капли, энергетических и динамических характеристик дождя в зоне полива.

6.23 Диаметр капли дождя определяют в начале, середине и конце струи (факела) существующим устаревшим методом улавливания капель на предварительно протарированную фильтрованную бумагу.

Средний диаметр отпечатка каждой капли d, мм, вычисляют по формуле

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

где d_1, d_2 — диаметр отпечатка капли в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, мм.

6.24 По среднему диаметру отпечатка каждой капли и тарировочной кривой вычисляют средний диаметр капли $D_{ср}$, мм, по формуле

$$D_{ср} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{к=1}^{n_к} d^3_{к.т}}{n_к}},$$

где $d_{к.т}$ — диаметр капли по тарировочной кривой, мм;

$n_к$ — число измеренных капель.

6.25 Существует компьютерная технология в виде информационно-измерительной системы «Спектр-4М», которая позволяет определять диаметр капель и энергетические параметры дождя в начале, середине и конце струи и выдавать на дисплее полученные результаты.

7 Агроэкологическая оценка машин для орошения

7.1 Агроэкологическая оценка машин для орошения в период испытаний, в течение которых определяют все функциональные характеристики техники.

7.2 Номенклатура показателей, позволяющих оценить экологическое воздействие дождевальной техники на почву в соответствии с классификацией самоходных дождевальных машин, приведена в приложении А.

7.3 Почву для оценки воздействия на нее дождевальных машин отбирают в начале испытаний (фоновое состояние) и в конце испытаний.

7.4 При отборе почвенных образцов обращают внимание на однородность микрорельефа поля. Место отбора должно быть типичным и характерным для поля.

7.5 Номенклатура показателей, характеризующих условия проведения полевых испытаний дождевальных машин для определения агроэффективности их работы, приведена в приложении Б.

8 Экономическая оценка самоходных дождевальных машин

8.1 Критерием экономической эффективности самоходных дождевальных машин является экономический эффект, суммарно определяемый разностью по сравниваемым вариантам машин и приведенным затратам на выполнение годового объема работ, количества и качества сельскохозяйственной продукции, трудовых ресурсов, от улучшения технических параметров и социальных факторов.

8.2 Номенклатура показателей экономической эффективности машин для орошения представлена в приложении В.

Приложение А
(рекомендуемое)

Номенклатура показателей, характеризующих экологическое воздействие машин для орошения на почву

В таблице А.1 представлена номенклатура показателей, характеризующих экологическое воздействие машин для орошения на почву.

Таблица А.1

Наименование показателя	Дождевальная машина			
	позиционного действия		работающая в движении	
	Фронтальная	Круговая	Фронтальная	Круговая
1 Плотность твердой фазы почвы, г/см^3	+	+	+	+
2 Объемная масса почвы, г/см^3:				
2.1 В колее	+	–	+	+
2.2 На орошаемом поле	+	+	+	+
3 Структурное состояние почвы	+	+	+	+
4 Общая пористость, %	+	+	+	+
5 Водопрочность почвенных агрегатов	+	+	+	+
6 Площадь отчуждения поля	+	+	+	+

Приложение Б
(рекомендуемое)

Номенклатура показателей оценки агроэффективности

В таблице Б.1 представлена номенклатура показателей оценки агроэффективности.

Таблица Б.1

Наименование показателя	Дождевальная машина			
	позиционного действия		работающая в движении	
	Фронтальная	Круговая	Фронтальная	Круговая
1 Типы почв и названия по механическому составу	+	+	+	+
2 Общий уклон участка	+	+	+	+
3 Уклон по ходу движения машины	+	+	+	+
4 Уклон вдоль трассы трубопровода	+	+	+	+
5 Микрорельеф	+	+	+	+
6 Наименьшая влагоемкость, %	+	+	+	+
7 Влажность почвы по слоям, %	+	+	+	+
8 Твердость почвы по слоям, МПа	+	+	+	+
9 Температура воздуха, °С	+	+	+	+
10 Относительная влажность воздуха, %	+	+	+	+
11 Температура воды, °С	+	+	+	+
12 Наименование культуры	+	+	+	+
13 Фаза развития растений	+	+	+	+
14 Высота растений, см	+	+	+	+
15 Число растений, тыс. шт./га	+	+	+	+
16 Предшествующая обработка почвы	+	+	+	+
17 Вид удобрений	+	+	+	+

Приложение В
(обязательное)

Номенклатура показателей экономической эффективности машин для орошения

В таблице В.1 приведена номенклатура показателей экономической эффективности машин для орошения.

Таблица В.1

Наименование показателя	Дождевальная машина			
	позиционного действия		работающая в движении	
	Фронтальная	Круговая	Фронтальная	Круговая
1 Сравнительная экономическая эффективность машин				
1.1 Годовой экономический эффект с учетом количества и качества продукции, высвобождения трудовых ресурсов, улучшения условий труда, улучшения экологии	+	+	+	+
1.2 Экономический эффект от производства и использования машин за срок службы	+	+	+	+
1.3 Прибыль*	–	–	–	–
1.4 Рентабельность производства сельскохозяйственной продукции*				
1.5 Лимитная цена	+	+	+	+
1.6 Годовая экономия затрат труда	+	+	+	+
2 Экономические показатели, формирующие сравнительную экономическую эффективность				
2.1 Приведенные затраты	+	+	+	+
2.2 Зональная годовая наработка машины	+	+	+	+
2.3 Прямые эксплуатационные затраты:				
2.3.1 Затраты на оплату труда	+	+	+	+
2.3.2 Затраты на горюче-смазочные материалы и электроэнергию	+	+	+	+
2.3.3 Затраты на реновацию	+	+	+	+
2.3.4 Прочие прямые затраты	+	+	+	+
2.4 Себестоимость производства сельскохозяйственной продукции*				
2.5 Капитальные вложения	+	+	+	+
2.6 Потребность в трудовых ресурсах	+	+	+	+
2.7 Затраты труда	+	+	+	+
* Определяют при экономической оценке комплекса машин, реализующих новые технологии производства продукции.				

УДК 631.3:006.354 ОКС 65.060.35

Ключевые слова: машина дождевальная, машина для орошения, машина кругового действия, машина фронтального действия, машина позиционного действия, навесная машина, номенклатура показателей

БЗ 11—2018/10

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 18.03.2019. Подписано в печать 29.03.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,86.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru