
**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ **СТО ГГИ**
52.08.47 -
2022

**УСТАНОВКА ИСПАРИТЕЛЯ ГГИ-3000 С КОМПЛЕКСОМ ДАТЧИКОВ
НА ВОДНОИСПАРИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ
МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ ПУНКТОВ**

Требования по установке

Санкт-Петербург

ФГБУ «ГГИ»

2022

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Государственный гидрологический институт» (ФГБУ «ГГИ»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ Н.А. Сперанская, канд. географ. наук (руководитель разработки), А.Ю. Симоненко

3 ОДОБРЕН решением методической комиссии ФГБУ «ГГИ», протокол от 21.06.2022 № 4

4 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом директора ФГБУ «ГГИ» от 30.06.2022 № 71/1од

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения и сокращения	1
4	Основные положения	3
5	Требования к показателям точности уровня воды в испарителе, температуры поверхности воды и скорости ветра.....	3
6	Установка испарителя ГГИ-3000 с комплексом датчиков на наблюдательной площадке	4
6.1	Установка испарителя ГГИ-3000 и дождемера на площадке	4
6.1.1	Проверка на течь	4
6.1.2	Выбор места установки испарителя и дождемера.....	5
6.1.3	Установка испарителя и дождемера на площадке	5
6.1.4	Создание защиты для испарителя и дождемера	6
6.2	Установка датчика уровня воды в испаритель	6
6.3	Установка датчика температуры водной поверхности	7
6.4	Установка датчика скорости ветра	7
6.5	Установка датчика регистрации начала и окончания осадков	8
6.6	Установка контроллера датчиков	8
7	Проверка работы магнитострикционного датчика уровня	9
7.1	Проверка хода поплавка магнитострикционного датчика уровня	9
7.2	Проверка правильной настройки контроллера магнитострикционного датчика уровня	9
	Библиография	11

Введение

Подготовка настоящего Стандарта обусловлена внедрением на сети водоиспарительных площадок новых средств измерений, автоматизацией получения, передачи и обработки информации в целях модернизации сети специализированных пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности. Такие наблюдательные площадки располагаются на воднобалансовых и болотных станциях и на станциях регулярной сети гидрологических и озерных станций Росгидромета.

Планируется замена используемого в настоящее время стандартного оборудования (измерительная пара трубка-бюретка, ручные или контактные анемометры, водный ртутный термометр) на автоматические датчики. Это позволит, во-первых, исключить ручные измерения и, во-вторых, повысить точность определения испарения с водной поверхности.

Новый измерительный комплекс для определения испарения с водной поверхности состоит из испарителя ГГИ-3000 и комплекта автоматических датчиков. При этом, ручные измерения уровня воды в испарителе ГГИ-3000 с использованием измерительной пары трубка-бюретка заменяются автоматическими измерениями с использованием магнитострикционных датчиков уровня воды, ртутные термометры для измерения температуры водной поверхности заменяются датчиками температуры с другим принципом измерения, ручные или контактные анемометры М-92 и МС-13 заменяются датчиками скорости ветра с высоким временным разрешением.

При расширении программы модернизации сети специализированных пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности дождемер испаромера ГГИ-3000 предполагается заменить датчиком регистрации времени начала и окончания выпадения осадков или автоматическим весовым осадкомером.

Для повышения эффективности работы специализированных пунктов при модернизации технических средств наблюдений планируется пересмотр и оптимизация положений нормативного документа "Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.7, часть II" [1] для модернизируемых площадок в связи с изменением методики определения испарения с водной поверхности.

Настоящий Стандарт действует до внедрения нового Наставления.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

УСТАНОВКА ИСПАРИТЕЛЯ ГГИ-3000 С КОМПЛЕКСОМ ДАТЧИКОВ НА ВОДНОИСПАРИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ МОДЕРНИЗИРУЕМЫХ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ИСПАРЕНИЕМ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Требования по установке

Дата введения – 2022-06-30

1 Область применения

1.1 В настоящем Стандарте приведены требования по установке испарителя ГГИ-3000 с комплексом датчиков на водноиспарительной площадке специализированных пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности, а также устанавливаются требования к средствам измерений уровня воды в испарителе, температуры водной поверхности и скорости ветра.

1.2 Стандарт предназначен для специалистов УГМС, ответственных за установку приборов и оборудования, и их эксплуатацию.

1.3 Использование Стандарта другими организациями и учреждениями возможно на основе внутренних распоряжений и приказов по согласованию с ФГБУ «ГГИ» и должен носить обязательный характер.

2 Нормативные ссылки

В настоящем Стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 19179–73 Гидрология суши. Термины и определения.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем Стандарте применены термины по ГОСТ 19179-73, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **измерительный комплекс для определения испарения:** Комплекс, состоящий из испарителя ГГИ-3000, автоматического датчика уровня воды, контроллера для передачи данных наблюдений и, при расширении программы модернизации, регистратора времени начала и окончания выпадения осадков (или автоматического весового осадкомера).

СТО ГГИ 52.08.47-2022

3.1.2 комплекс датчиков: Комплекс датчиков, предназначенных для выполнения автоматизированных наблюдений за изменениями уровня воды в испарителе ГГИ-3000, температурой поверхностного слоя воды в испарителе, скоростью ветра на высоте 2 м около испарителя, оснащенный средствами передачи информации в Центр сбора и обработки данных, который может быть дополнен регистратором начала и окончания выпадения осадков.

3.1.3 магнитоотрицательный датчик уровня: Ультразвуковой датчик уровня поплавкового типа, основанный на магнитоотрицательном принципе измерений, в основе которого лежит эффект комбинации магнетизма и ультразвука, оборудованный поплавком с фторопластовой вставкой.

3.1.4 шток магнитоотрицательного датчика: Металлический стержень, по которому перемещается поплавок датчика в зависимости от уровня воды в испарителе ГГИ-3000.

3.1.5 волногаситель: Цилиндрический сосуд из прозрачного пластика с отверстиями в нижней и верхней части, обеспечивающими свободный водообмен внутри испарителя и волногасителя, предназначенный для гашения больших колебаний водной поверхности в испарителе.

3.1.6 датчик температуры водной поверхности: Платиновый датчик сопротивления или оптоволоконный датчик.

3.1.7 датчик скорости ветра: Чашечный анемометр или ультразвуковой датчик с высоким временным разрешением.

3.1.8 датчик регистрации начала и окончания осадков: Регистратор времени начала и окончания осадков (оптический, лазерный, весовой и т.п.).

3.1.9 контроллер датчиков: Устройство, контролирующее работу датчиков: считывание результатов измерений с заданным временным интервалом, их преобразование и передачу итоговой информации в Центр сбора и обработки данных.

3.1.10 величина испарения (мм): Разница уровней воды в испарителе ГГИ-3000 между предыдущим и текущим сроками наблюдений с учетом величины выпавших между сроками осадков.

3.2 В настоящем Стандарте применены следующие сокращения:

- НИУ - научно-исследовательское учреждение;
- УГМС – управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- ФГБУ «ГГИ» - федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный гидрологический институт»;

- ЦСОД – единый Центр сбора и обработки данных, организуемый Росгидрометом в рамках программы модернизации специализированной сети пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности.

4 Основные положения

4.1 Основой организационной структурой модернизированной системы наблюдений за испарением с водной поверхности является сеть специализированных пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности Росгидромета.

4.2 Во время модернизации пункты наблюдений оснащаются комплексом датчиков, позволяющим проводить наблюдения в автоматическом режиме круглосуточно с дискретностью не более 2 минуты. При расширении программы модернизации пунктов наблюдений должна устанавливаться оптимальная дискретность измерений 10-20 секунд. Вся информация, полученная с помощью датчиков, должна автоматически передаваться в ЦСОД.

4.3 Переход от ручных измерений к автоматическому режиму осуществляется только после проведения сравнительных наблюдений с использованием стандартной методики измерений [1] и с помощью комплекса датчиков в течение не менее трех наблюдательных сезонов при получении положительного заключения головного НИУ (ФБГУ «ГГИ») по результатам этих сравнений.

4.4 Программа автоматизации наблюдений за испарением осуществляется на модернизируемых пунктах, оснащаемых комплексом датчиков. На остальных специализированных пунктах по наблюдениям за испарением с водной поверхности программа наблюдений не меняется, и наблюдения на водноиспарительной площадке проводятся в соответствии с Наставлением [1].

5 Требования к средствам измерения уровня воды в испарителе, температуры поверхности воды и скорости ветра

5.1 Оптимизация наблюдений направлена на повышение эффективности работы модернизированной сети специализированных пунктов по наблюдениям за испарением с водной поверхности Росгидромета, на увеличение объема получаемых данных наблюдений и снижение погрешности результатов измерений.

5.2 При замене или модернизации средств измерений должны строго выполняться требования к точности измерений, которые относятся к процедуре наблюдений, изложенных в Наставлении [1]. Допускаемая абсолютная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в Таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Технические характеристики, требуемые для средств измерения природных параметров

Природный параметр	Диапазон измерений	Разрешение средства измерения	Предельно допускаемая погрешность
Уровень воды в испарителе ГГИ-3000	От 0 до 160 мм	не более 0,02 мм	$\pm 0,1$ мм
Температура поверхности воды	От 0 до 50 °С	не более 0,1 °С	$\pm 0,2$ °С
Скорость ветра	От 0,2 до 10 м/с	не более 0,1 м/с	$\pm 0,2$ м/с
Осадки	От 0 до 200 мм	0,01 мм (порог регистрации)	$\pm 0,1$ мм

6 Установка испарителя ГГИ-3000 с комплексом датчиков на наблюдательной площадке

6.1 Установка испарителя ГГИ-3000 и дождемера на площадке

6.1.1 Проверка на течь бака испарителя и бака дождемера

6.1.1.1 Основным нормативным документом при установке испарителя ГГИ-3000 и дождемера на площадке является Наставление [1].

6.1.1.2 Перед установкой на испарительную площадку испаритель ГГИ-3000 и дождемер тщательно осматриваются и испытываются на течь в соответствии с пунктами 3.5.6 и 3.5.8 Наставления [1].

6.1.1.3 Для проверки на течь испаритель необходимо обтереть снаружи чистой сухой тканью, установить его на подставках и заполнить водой так, чтобы заклепки ушек испарителя (приспособления для крепления испарителя на плоту) были ниже уровня воды. Под подставки желательно подложить лист белой бумаги несколько большего размера, чем диаметр испарителя. По прошествии 4 часов необходимо тщательно осмотреть лист бумаги (или пол) под испарителем, а также все швы и места клепки и пайки. При обнаружении мест течи, эти места должны быть зачищены и запаяны.

6.1.1.4 Бак дождемера проверяется на течь аналогичным образом.

6.1.2 Выбор места установки испарителя и дождемера

6.1.2.1 Место установки испарителя ГГИ-3000 и дождемера ГГИ-3000 на испарительной площадке выбирается в соответствии с пунктами 2.3.2 и 2.3.8 Наставления [1] и в зависимости от наличия на площадке другого оборудования.

6.1.2.2 Испаритель и дождемер размещаются в центральной части площадки на расстоянии 1 м один от другого по линии запад-восток и не ближе 5 м от ограждения площадки.

6.1.2.3 При наличии на площадке испарительного бассейна 20 м², пара испаритель-дождемер устанавливается в 5 м к югу от бассейна.

6.1.2.4 При наличии на площадке действующего испарителя ГГИ-3000, новый испаритель устанавливается на расстоянии не более 1 м от действующего. Место установки нового испарителя определяется на каждой водноиспарительной площадке в зависимости от местных условий наблюдательной площадки.

6.1.2.5 При установке испарителя на действующей площадке, где уже есть используемый дождемер, второй дождемер, входящий в комплект поставки, может не устанавливаться, а использоваться для замены вышедшего из строя оборудования.

6.1.3 Установка испарителя и дождемера на площадке

6.1.3.1 Процедура установки испарителя и дождемера на площадке должна строго соответствовать пункту 2.4.4 Наставления [1].

6.1.3.2 Для установки испарителя и дождемера на площадке в выбранном месте выкапываются небольшие котлованы глубиной около 60 см и диаметром около 70 см.

6.1.3.3 Испаритель и дождемер устанавливаются в грунт так, чтобы их верхние края лежали в горизонтальной плоскости и возвышались над поверхностью земли на 7,5 см.

6.1.3.4 Проверка горизонтальности установки испарителя и дождемера осуществляется с помощью длинного строительного уровня, который накладывается на верхний край испарителя (дождемера) по двум взаимно перпендикулярным направлениям, пересекающимся над центром.

6.1.3.5 После этого, для более строгой и устойчивой фиксации испарителя и дождемера производится небольшая подсыпка грунта в котлован и вновь проверяется высота и горизонтальность их установки. Правильность установки проверяется ватерпасом или нивелиром. При этом, ватерпас должен одновременно касаться верхних кромок

СТО ГГИ 52.08.47-2022

испарителя и дождемера в четырёх точках, а нижняя плоскость ватерпаса должна возвышаться над поверхностью земли на 7,5 см как с наружной стороны испарителя и дождемера, так и между ними.

6.1.3.6 Убедившись, что приборы установлены правильно, необходимо произвести обратную засыпку грунта с аккуратной и тщательной его утрамбовкой. После окончания указанных работ лишний грунт с площадки удаляется, поверхность площадки вблизи испарителя и дождемера окончательно выравнивается, и делается ещё одна контрольная проверка правильности установки испарителя и дождемера. Если обнаруживается отклонение от горизонтальности, проводятся необходимые исправления.

6.1.4 Создание защиты для испарителя и дождемера

6.1.4.1 После установки испарителя, предназначенного для автоматических наблюдений, необходимо скосить и убрать вокруг него всю траву, и, на расстоянии 30 см от него, создать защитную полосу шириной 50-60 см из острого гравия для уменьшения возможности доступа к испарителю небольших живых существ.

6.1.4.2 При организации новой, отдельно расположенной водноиспарительной площадки, для сохранности приборов и оборудования, в соответствии с пунктом 2.3.4 Наставления [1], её следует огородить несплошной оградой, применяемой для метеорологических площадок.

6.2 Установка датчика уровня воды в испаритель

6.2.1 Перед установкой магнитострикционного датчика уровня воды проверяют наличие вставок из фторопласта (кольцо шириной 2-3 мм) в верхней и нижней части внутреннего отверстия поплавка. Эти вставки уменьшают поверхностное натяжение и обеспечивают плавность скольжения поплавка вдоль штока датчика.

6.2.2 Если вставки отсутствуют, их необходимо установить. Толщина кольца подбирается таким образом, чтобы между штоком датчика и поплавком оставалось свободное пространство. Фторопластовые вставки шириной 2-3 мм приклеить к верхней и нижней части внутреннего отверстия поплавка быстродействующим клеем и выждать 2-3 часа для их полной фиксации.

6.2.3 На шток датчика установить поплавок с фторопластовыми вставками, а в нижней части штока закрепить ограничитель для хода поплавка.

6.2.4 Собранный датчик помещают в волногаситель, который жестко крепится к верхней части системы датчика.

6.2.5 Магнитострикционный датчик уровня с волногасителем устанавливают в бак испарителя ГГИ-3000 и крепят к стенке бака при помощи специального крепления. При этом, строго контролируется вертикальность штока датчика, которая проверяется специальным уровнем, встроенным в головку датчика, или плотницким уровнем.

6.3 Установка датчика температуры водной поверхности

6.3.1 Датчик температуры водной поверхности устанавливается в соответствии с требованиями пункта 1.4.3 Наставления [1].

6.3.2 Датчик температуры водной поверхности закрепляется на металлическом (или стеклопластиковом) поплавке. Конструкция поплавка и характеристики его плавучести должны обеспечивать расположение измерительного элемента датчика температуры на глубине не более 1 см и предохранять измерительный элемент от попадания прямых солнечных лучей.

6.3.3 Датчик температуры водной поверхности, расположенный на поплавке, устанавливается в баке испарителя вблизи волногасителя датчика уровня воды и закрепляется таким образом, чтобы обеспечить его свободное перемещение по вертикали при изменении уровня воды в испарителе.

6.4 Установка датчика скорости ветра

6.4.1. Датчик скорости ветра (чашечный или ультразвуковой) устанавливается на площадке на расстоянии 2,5 м к северу от пары испаритель-дождемер в соответствии с требованиями пункта 2.3.2 Наставления [1].

6.4.2 Металлическая стойка для датчика заглубляется в грунт на глубину до 1 м в соответствии с пунктом 2.4.5 Наставления [1], после чего проверяется ее вертикальность по отвесу. Для придания большей устойчивости стойки, при обратной засыпке грунта следует добавить щебень или гравий и тщательно утрамбовывать.

6.4.3 Высота установки датчика на стойке подбирается таким образом, чтобы измерительные элементы ультразвукового датчика или центры полушарий чашечных анемометров располагались строго на высоте 2 м над поверхностью площадки в соответствии с пунктом 2.4.5 Наставления [1].

6.4.4 При наличии на площадке стойки для анемометров, стойка датчика устанавливается вблизи нее (не далее 0,5 - 0,6 м).

6.5 Установка датчика регистрации начала и окончания осадков

6.5.1 При расширении программы модернизации в автоматизированный комплекс предполагается добавить датчик регистрации начала и окончания выпадения осадков, который должен будет устанавливаться на расстоянии не более 1 м от испарителя.

6.5.2 Датчик устанавливается таким образом, чтобы его измерительный элемент находился на высоте не более 10-20 см от поверхности земли.

6.5.3 Стойка для датчика заглубляется в почву на 60-80 см. В грунт на месте установки следует засыпать гравий и хорошо утрамбовать.

6.5.4 При отсутствии регистратора начала и окончания выпадения осадков, если испаритель устанавливается на действующую площадку, и недалеко от испарителя находится автоматический весовой осадкомер, для расчёта величины испарения, осуществляемого вручную по автоматическим данным, можно использовать записи начала и окончания дождя, регистрируемые программой для этого осадкомера.

6.6 Установка контроллера датчиков

6.6.1 Контроллер монтируется в металлическом корпусе с антивандальным запором для обеспечения надежной защиты подключения всех работающих датчиков к контроллеру. Оптимальный класс защиты корпуса должен соответствовать IP-67. В исключительных случаях класс защиты может быть понижен, но не более, чем до IP-65.

6.6.2 Металлический корпус закрепляется на одной или двух стойках и устанавливается на площадке на расстоянии не менее 3 м от действующих датчиков. Место установки определяется для каждой испарительной площадки индивидуально в зависимости от розы ветров: корпус с контроллером устанавливается со стороны наименее повторяющихся ветров.

6.6.3 Стойка (стойки) заглубляются в грунт на 60-100 см в зависимости от свойств грунта на площадке. Для придания большей устойчивости стойки, при засыпке грунта у стойки следует добавить щебень или гравий и хорошо утрамбовывать.

6.6.4 Кабели датчиков и контроллера должны быть уложены в грунт на глубину не менее 30-50 см для предотвращения их повреждений. Поверхность почвы в месте

прокладки кабелей должна быть утрамбована. Кабель от магнитострикционного датчика должен быть дополнительно помещён в пластиковую или металлическую трубу.

6.6.5 После установки контроллера и подключения к нему датчика уровня, проводится приводка уровня водной поверхности контроллера к отметке уровня воды в испарителе ГГИ-3000.

7 Проверка работы магнитострикционного датчика уровня

7.1 Проверка хода поплавка магнитострикционного датчика уровня

7.1.1 После установки магнитострикционного датчика в испаритель необходимо убедиться, что поплавков датчика свободно перемещается по штоку. Для этого медленно и осторожно опустить в воду в испарителе какой-нибудь тяжёлый предмет (например, рейку) и посмотреть, как, при этом, перемещается поплавок.

7.1.2 Если замечено несвободное перемещение поплавка по штоку, необходимо определить причину нарушения свободного хода поплавка: порча фторопластового кольца в поплавке или отклонение штока датчика от вертикального положения. Выявленная причина должна быть устранена в соответствии с разделом 6.2 настоящего Стандарта.

7.2 Проверка правильной настройки контроллера магнитострикционного датчика уровня

7.2.1 Если в системе датчика есть индикатор, показывающий текущие значения уровня воды в испарителе, необходимо проверить его настройку. Для этого нужно медленно опустить в воду какой-нибудь тяжёлый предмет и посмотреть, как изменяются значения уровня воды на индикаторе. При правильной настройке работы контроллера, при опускании предмета в воду значения уровня должны увеличиваться, а при вытаскивании его из воды – уменьшаться.

7.2.2 Если при опускании предмета в воду значения уровня уменьшаются, а при вытаскивании из воды увеличиваются, необходимо провести приводку уровня контроллера и ещё раз проверить его показания.

Библиография

- [1] Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.7, ч.II. Наблюдения за испарением с водной поверхности – Л.: Гидрометеиздат, 1985, 104 с.

Ключевые слова: сеть специализированных пунктов наблюдений за испарением с водной поверхности, комплекс автоматизированных датчиков, программа наблюдений, оптимизация, автоматизация

Лист регистрации изменений

Номер изме- нения	Номер страницы				Номер документа (ОРН)	Подпись	Дата	
	изме- ненной	заме- ненной	новой	аннулиро- ванной			внесения изменений	введения изменений