
**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)**

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**РД
52.08.869 –
2022**

**РУКОВОДСТВО ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ
УРОВНЯ ВОДЫ В ВОДОЁМАХ И НА ВОДОТОКАХ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ**

**Санкт-Петербург
ФГБУ «ГГИ»
2023**

Предисловие

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

2 РАЗРАБОТЧИКИ С.В. Бузмаков (руководитель разработки);
Г.В. Рымша, канд. техн. наук

3 СОГЛАСОВАН:

- с Управлением государственной наблюдательной сети и научных исследований (УГСН) Росгидромета 17.01.2023

- с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун») 29.12.2022

4 ОДОБРЕН решением методической комиссии ФГБУ «ГГИ»,
протокол от 08.12.2022 № 8

5 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Росгидромета
от 02.02.2023 № 71

6 ЗАРЕГИСТРИРОВАН головной организацией по стандартизации
Росгидромета ФГБУ «НПО «Тайфун» 27.01.2023

ОБОЗНАЧЕНИЕ РУКОВОДЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

РД 52.08.869–2022

7 ВЗАМЕН РД 52.08.869–2017 «Методика измерений уровня воды
в водоёмах и водотоках автоматизированными гидрологическими
комплексами»

8 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2027 год

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины, определения и сокращения.....	3
4 Основные положения.....	5
5 Требования к автоматизированным гидрологическим комплексам...	7
5.1 Общие требования	7
5.2 Требования к контроллеру АГК	9
5.3 Требования к АГК гидростатического типа	12
5.4 Требования к АГК барботажного типа	13
5.5 Требования к АГК радарного типа	14
5.6 Требования к АГК поплавкового типа	15
5.7 Требования к оборудованию связи	16
5.8 Требования к энергообеспечению АГК	16
6 Установка АГК	17
6.1 Общие требования	17
6.2 Установка АГК гидростатического типа.....	20
6.3 Установка АГК барботажного типа.....	21
6.4 Установка АГК радарного типа.....	22
7 Ввод АГК в эксплуатацию	23
8 Эксплуатация АГК	25
Приложение А (обязательное) Пример контрольного листа при составлении схемы установки АГК.....	29
Библиография.....	31

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ В ВОДОЁМАХ И НА ВОДОТОКАХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Дата введения – 2023–06–01

1 Область применения

1.1 Настоящий руководящий документ устанавливает требования к планированию, организации и проведению наблюдений за уровнем воды водоёмов и водотоков (далее – водный объект) в пунктах наблюдений, оснащённых автоматизированными гидрологическими комплексами, а также к их установке, обслуживанию и эксплуатации.

1.2 Требования настоящего руководящего документа обязательны при планировании размещения автоматизированных гидрологических комплексов в пунктах гидрологических наблюдений.

1.3 Настоящий руководящий документ предназначен для организаций наблюдательной сети Росгидромета (управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и их подразделений), обеспечивающих функционирование наблюдательной гидрологической сети и выполняющих наблюдения за уровнем воды с использованием автоматизированных гидрологических комплексов.

1.4 Настоящий руководящий документ может использоваться организациями, осуществляющими деятельность в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях, выполняющими наблюдения за уровнем воды с помощью автоматизированных гидрологических комплексов в части требований к погрешностям измерений, установке, размещению и обслуживанию оборудования автоматизированных гидрологических комплексов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 15.016–2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 19179–73 Гидрология суши. Термины и определения

ГОСТ 25855–83 Уровень и расход поверхностных вод. Общие требования к измерению

ГОСТ Р 51522.1–2011 (МЭК 61326-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения

РД 52.04.563–2013 Инструкция по подготовке и передаче штормовых сообщений наблюдательными подразделениями

РД 52.08.903–2020 Руководство по проведению сравнительных наблюдений за уровнем и температурой воды стандартными и автоматизированными средствами измерений

РД 52.18.761–2018 Средства измерений гидрометеорологического назначения сетевые. Общие технические требования

Примечание – При пользовании настоящим руководящим документом целесообразно проверять действие ссылочных нормативных документов:

- стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год;

- нормативных документов Росгидромета – по РД 52.18.5 «Перечень нормативных документов» и ежегодно издаваемому информационному указателю нормативных документов, опубликованному по состоянию на 1 января текущего года.

Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учётом всех внесённых в него изменений. Если заменён ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учёта данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем руководящем документе применены термины по ГОСТ 19179–73, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 автоматизированный гидрологический комплекс; АГК: Комплекс приборов и оборудования, предназначенных для выполнения автоматизированных наблюдений за гидрологическими элементами, оснащённый средствами передачи информации в центры сбора данных.

3.1.2 код IP: Система кодификации, применяемая для обеспечения степеней защиты, обеспечиваемых оболочкой, от доступа к опасным

частям, попадания внешних твёрдых предметов, воды, а также для предоставления дополнительной информации, связанной с такой защитой.

3.1.3 контроллер: Аппаратный комплекс, входящий в состав автоматизированного гидрологического комплекса, выполняющий функции сбора данных с подключенных уровнемеров, хранения и передачи информации в центры сбора данных.

3.1.4 наблюдатель: Лицо, выполняющее наблюдения и измерения гидрологических характеристик на гидрологическом посту.

3.1.5 оперативно-производственное сетевое подразделение; ОПСП: Структурное или обособленное подразделение организации гидрологической сети, осуществляющее организацию наблюдений в одном или нескольких закреплённых стационарных или подвижных пунктах наблюдений, обеспечивающих их стабильное функционирование, также выполняющее первичную обработку результатов наблюдений и передачу их по утверждённой схеме.

3.1.6 отметка нуля поста: Условно принятая на данном гидрологическом посту высотная отметка постоянной горизонтальной плоскости, расположенной ниже самого низкого уровня воды, к которой приводят все измеренные значения уровня воды.

3.1.7 поплавковый колодец: сообщающаяся с водным объектом ёмкость, в которой на поверхности воды, защищённой от неблагоприятных внешних воздействий, находится поплавок датчика.

3.1.8 приводка: Превышение горизонтальной плоскости, от которой производится отсчёт уровня воды в момент наблюдения, над отметкой нуля поста.

3.2 В настоящем руководящем документе введены и применены следующие сокращения:

- АГП – автономный гидрологический пост;
- ГП – гидрологический пост;

- ГС – гидрологическая станция;
- МГЛ – мобильная гидрологическая лаборатория;
- ПН – пункт наблюдений (озёрный или речной гидрологический пост);
- СИ – средство измерения;
- УГМС – управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- УКВ – ультракоротковолновая радиосвязь;
- ЦГМС – центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- ЦСД – центр сбора данных.

4 Основные положения

4.1 Автоматизированные гидрологические комплексы (АГК) предназначены для проведения в местах их установки автоматизированных измерений уровня воды водоёмов и водотоков. АГК устанавливается на гидрологических постах (ГП):

а) с наблюдателем — с целью проведения учащённых измерений для предупреждения быстроразвивающихся опасных явлений;

б) без наблюдателя — в качестве основного источника информации об уровнях воды, в таком случае он называется «автономный гидрологический пост» (АГП). Организация АГП без наблюдателя осуществляется при одновременном соблюдении следующих критериев:

1) обеспечение защиты (приемлемого уровня риска повреждения или выхода из строя) от опасных природных явлений и процессов, хищения и вандализма;

2) обеспечение возможности доставки специалистов управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) и/или

специалистов оперативно-производственного сетевого подразделения (ОПСП) в пункт наблюдений (ПН), оснащённый АГК, для проведения ремонтных работ;

3) обеспечение возможности удалённого (дистанционного) доступа к настройкам АГК.

4.2 Достоверность и качество выполнения измерений уровней воды АГК должны обеспечиваться:

- использованием средств измерений (СИ), типы которых утверждены Росстандартом, прошедших поверку в установленном порядке в соответствии с утверждёнными поверочными схемами в организациях, аккредитованных на право поверки применяемых СИ;

- соблюдением требований по установке, размещению и обслуживанию АГК;

- соблюдением требований к проведению сравнительных наблюдений.

4.3 Однородность рядов измерений уровня воды, полученных с помощью автоматизированных и стандартных СИ, устанавливают в результате проведения параллельных сравнительных наблюдений согласно РД 52.08.903.

4.4 Все эксплуатируемые АГК должны передавать информацию об уровнях воды и заряда батареи АГК в центры сбора данных (ЦСД), расположенных в УГМС. В ОПСП должен быть обеспечен доступ к информации с АГК, установленных на ГП и закреплённых за этим подразделением.

4.5 Для обеспечения контроля работы АГК и своевременной обработки полученных материалов измерений в ОПСП должен быть назначен ответственный специалист, прошедший обучение по работе с АГК, изучивший эксплуатационную документацию, выполняющий работу по контролю результатов измерений и отслеживающий их поступление в ЦСД.

4.6 В плане работ мобильной гидрологической лаборатории (МГЛ) должны быть предусмотрены периодические обследования ГП с обязательным осмотром оборудования АГК и проверки корректности передаваемых АГК данных. Планирование и проведение технического обслуживания должно производиться в соответствии с руководством по эксплуатации данного СИ.

5 Требования к автоматизированным гидрологическим комплексам

5.1 Общие требования

5.1.1 На гидрологической сети Росгидромета должны использоваться АГК и СИ гидрологического назначения утверждённого типа согласно статье 9 Федерального закона № 102-ФЗ [1], отвечающие требованиям перечня [2] и РД 52.18.761.

5.1.2 АГК должны обеспечивать измерение уровня воды в диапазоне от 0 до 20 м. При соответствующем обосновании допускается снижать значение верхнего предела диапазона измерений уровней воды АГК для ГП, на которых изменения уровня воды заведомо менее 20 м.

5.1.3 Для применения на ГП допускаются СИ уровня воды с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более 2 см.

5.1.4 Межповерочный интервал СИ должен быть не менее одного года в соответствии с описанием типа СИ. Для вновь поставляемых АГК гидростатического и радарного типов межповерочный интервал должен быть не менее 3 лет, либо методикой поверки должна быть регламентирована возможность поверки СИ на местах эксплуатации.

5.1.5 В состав АГК обязательно входит СИ уровня воды (датчик), выполняющее измерения в месте его установки, контроллер,

выполняющий функции накопления измеренных данных об уровне воды, их хранения и передачу данных измерений по каналам связи в ЦСД (наземная часть оборудования) и линий проводной или беспроводной связи датчика с контроллером. На ГП с наблюдателем функции контроллера может выполнять персональный компьютер с установленным на нём специализированным программным обеспечением. На ГП могут использоваться АГК с различной комплектацией, которая может включать СИ уровня и температуры воды, атмосферных осадков, а также средства наблюдения за состоянием водного объекта.

5.1.6 Для измерения уровня воды используются АГК различных типов в соответствии с использованными в них СИ уровня воды (датчиками): гидростатический, барботажный, радарный и поплавковый.

5.1.7 Выбор запланированного к применению типа датчика уровня воды в составе АГК, осуществляется в соответствии с требованиями настоящего руководящего документа в зависимости от природно-климатических и гидрологических условий ПН, а также от типа датчиков ближайших автоматизированных ГП. Для улучшения качества эксплуатационного обслуживания сети ГП требуется устанавливать устройства одного типа и производителя.

5.1.8 Диапазон рабочих температур СИ в составе АГК различных типов должен соответствовать климатической зоне, в которой данное СИ применяется, согласно ГОСТ 15150. При использовании СИ в районах с неблагоприятным климатом должно быть обеспечено его корректное климатическое исполнение, либо применены дополнительные меры защиты.

5.1.9 При планировании автоматизации наблюдений следует предусматривать обеспечение ПН комплектом запасных частей, инструментов и принадлежностей, в который обязательно входит запасной датчик уровня воды.

5.1.10 На этапе планирования автоматизации наблюдений предусматриваются работы по составлению проекта технических решений на установку, монтаж, пусконаладку и введению в эксплуатацию оборудования. При необходимости проводятся инженерно-гидрометеорологические, инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания. Выбор типа датчика уровня воды, канала передачи данных и источника электропитания комплекса на конкретном ГП должен быть обоснован и согласован уполномоченным лицом организации, ответственной за работу ПН. Заключение контракта на приобретение АГК без проведения технических работ и оформления всех сопутствующих документов силами поставщика (специализированной организации) разрешается только в случае, если вышеперечисленные работы могут быть выполнены квалифицированными сотрудниками УГМС.

5.1.11 Для поддержания АГК в рабочем состоянии необходимо ввести ежегодный план-график технического обслуживания АГК, а также предусмотреть выделение средств на эксплуатацию, ремонт и прохождение периодической поверки АГК.

5.2 Требования к контроллеру АГК

5.2.1 Контроллер выполняет функции накопления измеренных данных об уровне воды и других гидрологических параметров по программе измерений ГП, их хранения и передачу данных измерений по каналам связи в ЦСД согласно ГОСТ 25855.

5.2.2 Контроллер должен иметь необходимое число входов, позволяющих подключать одновременно все датчики и средства связи, определённые для конкретной конфигурации АГК, а также, при необходимости, выход для подключения переносного компьютера с конфигурационным программным обеспечением.

5.2.3 При подключении нескольких датчиков к АГК следует предусмотреть возможность установки опционально как минимум двух дополнительных цифровых интерфейсов последовательной связи совместимых со стандартами RS-232/RS-485/SDI-12 и одного аналогового интерфейса.

5.2.4 Протокол передачи цифровых интерфейсов должен быть описан и допускать подключение датчиков сторонних производителей гидрометеорологического оборудования.

5.2.5 Конфигурационное программное обеспечение должно входить в состав комплектации контроллера. Работа через программируемый порт не должна мешать выполнению контроллером автоматических действий по получению, записи и передаче данных. Управление контроллером допускается осуществлять как через проводной, так и беспроводной интерфейс (удалённо).

5.2.6 Конфигурационное программное обеспечение контроллера должно создавать:

- доступ ко всем программируемым характеристикам;
- определение подключённых датчиков, включение и отключение датчиков;
- изменение интервала измерений и передачи данных;
- вывод измеренных данных в распространённых форматах;
- синхронизацию времени с компьютером или сервером точного времени;
- выполнение корректировки нуля показаний СИ (датчика);
- изменение встроенного программного обеспечения (обновление ПО) контроллера;
- ведение и сохранение журнала выполненных изменений конфигурации и параметров измерений, и передачи данных, выполненных корректировок уровня воды.

5.2.7 Контроллер должен иметь систему отсчёта времени с защитой от перебоев электропитания и уходом не более 30 с в месяц, обеспечивать отсчёт, как в локальном, так и в едином всемирно скоординированном времени. Должна быть обеспечена возможность настраивания часов реального времени при помощи команд, подаваемых с подключённого к системе портативного компьютера.

5.2.8 Контроллер должен иметь энергонезависимую внутреннюю память или карту памяти, обеспечивающую возможность сохранения данных измерений при отсутствии питания. Общий объём памяти должен обеспечивать хранение данных всех измеряемых параметров как минимум за 12 мес. (при измерениях с интервалом 1 ч). Измерения должны сохраняться в бинарном виде или формате ASCII с заданными интервалами.

5.2.9 Контроллер должен обеспечивать измерение параметров с интервалом от 2 мин до 24 ч, с возможностью установки разных интервалов отдельно для каждого параметра. Интервалы передачи информации в ЦСД должны задаваться в диапазоне от 5 мин до одного месяца.

5.2.10 При необходимости должна быть обеспечена возможность автоматического изменения режима измерений и передачи данных при наступлении опасных явлений (достижении измеряемыми параметрами пороговых значений, задаваемых пользователями).

5.2.11 По устойчивости к атмосферным воздействиям контроллер должен соответствовать группе исполнения не ниже IP 41, либо устанавливаться в защитном корпусе.

5.2.12 Контроллер АГК на АГП и труднодоступных ГП должен обладать критерием качества функционирования «В» – восстановление работоспособности без участия оператора по ГОСТ Р 51522.1.

5.3 Требования к АГК гидростатического типа

5.3.1 Для обеспечения компенсации влияния температуры воды на погрешность определения уровня в состав АГК гидростатического типа должен обязательно входить датчик температуры воды. Функция автоматической температурной компенсации должна быть заложена в преобразователе давления.

5.3.2 Компенсация атмосферного давления в гидростатическом датчике абсолютного давления производится с использованием дополнительного датчика атмосферного давления, находящегося в контроллере. Компенсация атмосферного давления в гидростатическом датчике относительного давления производится с использованием поллой трубки для соединения с атмосферным воздухом. Использование компенсационной трубки в микроклиматических районах с холодным климатом согласно ГОСТ 15150–69 (приложение 6) в зимний период запрещается.

5.3.3 Корпус гидростатического датчика должен быть выполнен из нержавеющей стали, титана или ударопрочного пластика и иметь степень защиты к атмосферным воздействиям IP 68 по ГОСТ 14254.

5.3.4 Дрейф показаний датчика в соответствии с его техническими характеристиками не должен быть более 0,1 % в год.

5.3.5 АГК гидростатического типа наиболее универсален и может быть применим на любых водных объектах, кроме рек с большим количеством взвешенных наносов, которые могут постепенно заилить датчик этого типа до такой степени, что это может сильно повлиять на корректность его работы. В таком случае необходимо регулярно расчищать гидростатический датчик от скопившихся на нём наносов.

5.4 Требования к АГК барботажного типа

5.4.1 В состав АГК барботажного типа входит пластиковая трубка (барботажная трубка), обеспечивающая передачу давления на измеряемой глубине в датчик, размещённый в защитном коробе вместе с контроллером. Её длина не должна превышать 100 м. Использование трубок большей длины не обеспечивает требуемую погрешность измерений уровня воды.

5.4.2 Работоспособность барботажного датчика обычно гарантируется производителями при температуре воздуха не ниже минус 20 °С. При более низких отрицательных температурах воздуха возможны отказы в работе. Не рекомендуется производить установку барботажного датчика на зимний период в районах с холодным климатом согласно ГОСТ 15150–69 (приложение 6).

5.4.3 АГК барботажного типа преимущественно должны устанавливаться на реках с интенсивным заиливанием и в местах с повышенной грозовой активностью, где в случае применения АГК гидростатического типа не обеспечивается защита от перенапряжения.

5.4.4 Конструктивное исполнение АГК барботажного типа должно предусматривать разъёмы для подключения внешнего источника питания постоянного напряжения 12 В или переменного напряжения 220 В.

5.4.5 При выборе типа АГК предпочтение барботажным датчикам следует отдавать в случае, если ПН оснащён сетевым источником питания 220 В и защищён от вандализма, а также если установка и обслуживание АГК иного типа затруднена и (или) экономически нецелесообразна в связи со сложностью монтажа и демонтажа датчика.

5.5 Требования к АГК радарного типа

5.5.1 АГК радарного типа может использоваться лишь в период открытого русла или на водоёмах и водотоках, не имеющих ледостава в зимний период.

5.5.2 Технические характеристики радарного датчика, с учётом его возможного расположения, должны позволять измерение уровня воды с допустимой абсолютной погрешностью не более ± 2 см по всей амплитуде уровня воды на ГП.

5.5.3 Радарный датчик устанавливается в вандалоустойчивом кожухе. Кожух для установки радарного датчика должен входить в комплект поставки. Конструкция кожуха для установки радарного датчика должна предусматривать его крепление на консоли (при установке с берега) или на мостовом сооружении.

5.5.4 Конструкция АГК радарного типа должна предусматривать разъёмы для подключения внешнего источника питания постоянного напряжения 12 В или переменного напряжения 220 В.

5.5.5 Преимущество радарного датчика по сравнению с другими типами датчиков для измерения уровня воды заключается в том, что его датчик не имеет контакта с водой и поэтому менее подвержен коррозии и обрастанию, меньше риск повреждения плывающими обломками и льдом при ледоходе, а также заилению и размыву. Радарный датчик характеризуется надёжной и устойчивой работой, а частота излучения датчика позволяет проводить измерения при наличии осадков (дождь или снег).

5.5.6 Наиболее целесообразно применение АГК радарного типа на реках с отсутствием ледостава, а также на горных реках, на которых строительство береговых сооружений в скалистых грунтах связано с большими материальными затратами и не позволяет в полной мере защитить оборудование от повреждений. Не целесообразно

использовать датчик радарного типа на реках, русла которых способны значительно изменять своё плановое положение, а поток уходить из зоны слежения радарного датчика.

5.6 Требования к АГК поплавкового типа

5.6.1 Для выполнения измерений с использованием АГК поплавкового типа требуется наличие на ГП вспомогательного оборудования в виде поплавкового колодца, необходимого для уменьшения волнения в зоне расположения поплавка и защиты его от внешних воздействий в соответствии с наставлениями [3], [4].

5.6.2 Для обеспечения возможности измерений в зимний период в поплавковых колодцах должны использоваться обогревательные приборы для обеспечения незамерзающей поверхности воды, свободной ото льда.

5.6.3 Поплавковые датчики имеют большой опыт эксплуатации на гидрологической сети Росгидромета и хорошо себя зарекомендовали. Однако область их применения ограничена наличием поплавкового колодца.

5.6.4 На реках с высоким содержанием донных и взвешенных наносов велика вероятность заиливания колодцев, а при интенсивном характере русловых деформаций на участке размещения установки – пересыхания соединительных устройств и полного нарушения связи поплавкового колодца с рекой. Необходимо прочищать соединительные устройства, что повышает издержки на эксплуатацию АГК поплавкового типа.

5.6.5 Наиболее рационально использование АГК поплавкового типа при переоборудовании существующих гидрологических постов, которые уже имеют измерительные павильоны, колодцы и электрическое питание. В регионах, где зимний период

непродолжителен, возможно использование АГК поплавкового типа в хорошо утеплённых и теплоизолированных колодцах без применения электрообогревателей.

5.7 Требования к оборудованию связи

5.7.1 В состав АГК должно входить оборудование проводной, беспроводной или спутниковой связи, обеспечивающее передачу информации от средств измерений в ЦСД.

5.7.2 Наиболее предпочтительным вариантом является использование мобильной (сотовой) связи. При отсутствии возможности использования мобильной (сотовой) связи АГК с ЦСД необходимо использование аппаратуры спутниковой связи, обеспечивающей связь на большие расстояния от ЦСД, либо других видов беспроводной связи.

5.7.3 При удалении поста от ЦСД на расстояние не более 1–5 км возможно использование наиболее надёжной проводной связи АГК на ГП непосредственно с компьютером ЦСД.

5.7.4 При удалении ГП от ЦСД на расстояние до 5–10 км по открытой, без лесных массивов или иных препятствий, местности допускается использовать УКВ радиосвязь АГК с ЦСД.

5.8 Требования к энергообеспечению

5.8.1 Система энергообеспечения АГК должна обеспечивать бесперебойную работу комплекса в течение всего периода эксплуатации. Наиболее предпочтительным является наличие в АГК собственного внутреннего аккумулятора питания, который может обеспечить работу АГК как минимум на 12 мес. (при измерении и отправке сообщений с интервалом 1 ч) с учётом климатических особенностей расположения ПН.

5.8.2 Использование внешних аккумуляторов постоянного тока возможно только при варианте установки контроллера АГК в специализированном коробе или помещении.

5.8.3 Если на ГП присутствует сетевое электропитание, то дополнительные внешние аккумуляторы используются в буферном режиме, т.е. при сбое в сети энергопитание АГК осуществляется от аккумулятора, при его восстановлении происходит подзарядка аккумулятора.

5.8.4 В случае возможных проблем с электропитанием система энергообеспечения АГК должна быть дополнительно усилена солнечными панелями, количество и габариты которых должны подбираться под местные условия.

6 Установка АГК

6.1 Общие требования

6.1.1 После принятия решения об установке АГК на ГП, уполномоченным за работу данного ПН лицом составляется техническое задание на закупку и установку АГК согласно ГОСТ 15.016. В нём должны быть прописаны только основные метрологические и технические требования к СИ (измеряемые параметры, их допустимые погрешности и диапазон измерений; условия эксплуатации; срок службы) и место установки АГК. Допускается указывать тип датчика АГК, требования к энергообеспечению и оборудованию связи комплекса.

6.1.2 На основании технического задания силами поставщика (специализированной организации) должен быть разработан проект основных технических решений, который должен быть согласован с уполномоченным за работу данного ПН лицом. Основные технические решения должны содержать следующую информацию:

- обоснование выбора типа датчика АГК, схемы энергообеспечения и оборудованию связи комплекса;

- схемы установки устройств АГК на конкретном ГП с обязательным приложением контрольного листа (приложение А) с оценкой рисков нарушения бесперебойной работы АГК вследствие внешних факторов, предлагаемыми мерами по исключению (минимизации) рисков и реагированию на наступившие негативные события;

- программы и методики опытной эксплуатации, приёмочных испытаний;

- комплектов рабочей и опытной документации;

- иных сопутствующих документов по необходимости: топографическая съёмка участка поста, профиль створа установки уровнемерных устройств с нанесением отметок низших и высших уровней воды, актов выполняемых расчётов и пр.

6.1.3 После приобретения АГК должны быть последовательно проведены все этапы ввода его в действие согласно ГОСТ 34.601:

- подготовка объекта автоматизации к вводу в действие;

- подготовка персонала;

- комплектация поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями);

- строительно-монтажные работы;

- пусконаладочные работы;

- проведение предварительных испытаний;

- проведение опытной эксплуатации;

- проведение приёмочных испытаний;

- выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;

- послегарантийное обслуживание.

6.1.4 Заключение контракта на приобретение АГК без проведения технических работ и оформления всех сопутствующих документов силами поставщика (специализированной организации) разрешается только в случае, если вышеперечисленные работы могут быть выполнены квалифицированными сотрудниками УГМС.

6.1.5 Схема установки должна разрабатываться на основе типовых разработок [5] и положений, представленных в настоящем руководящем документе и содержать сведения о рисках в виде согласованного уполномоченным лицом контрольного листа, в котором учитываются риски прекращения бесперебойной работы от основных факторов (высокие и низкие уровни воды, промерзание, ледоход, русловые процессы, высокие скорости течения, волнение, вандализм, дикие животные, низкие температуры воздуха, высокие скорости ветра и пр.) и определяются мероприятия по предотвращению (минимизации) указанных рисков меры и реагированию на негативные события в соответствии с приложением А.

6.1.6 Наземная и подводная части АГК должны размещаться на ГП по возможности как можно ближе к стандартным СИ уровня воды – створу свай или водомерной рейке.

6.1.7 Установка датчиков АГК всех типов обязательно должна производиться с учётом возможности обеспечения периодической поверки датчика, его демонтажа/монтажа.

6.1.8 Контроллер АГК должен находиться выше возможного уровня затопления (на 1 м выше исторического максимума либо наивысшего уровня воды 0,5 % обеспеченности, если исторический максимум неизвестен). Допускается расположение контроллера на отметках ниже уровня затопления, если сам контроллер или короб, в который он помещён, обладает степенью защиты к атмосферным воздействиям IP 68 по ГОСТ 14254, а место размещения контроллера (павильон,

будка, мачта) защищено от динамического воздействия водного потока и ледовых явлений.

6.2 Установка АГК гидростатического типа

6.2.1 Гидростатический датчик АГК (далее – гидростатический датчик) должен быть хорошо зафиксирован в потоке для обеспечения неизменной высотной отметки. Фиксированное положение уровнемера в потоке обеспечивается креплением его в защите датчика. Крепление датчика в защите должно происходить таким образом, чтобы датчик можно было изъять из воды для осмотра и поверки без применения специализированной техники.

6.2.2 Защита гидростатического датчика должна обеспечивать демпфирование пульсаций скорости в турбулентном потоке. Демпфирование может быть выполнено с использованием мелкой перфорации в защите датчика.

6.2.3 Гидростатический датчик может закрепляться в трубчатой свае, стальной трубе с перфорацией, прикреплённой к стационарному сооружению (например, стационарной рейке, гидрометрическому колодцу, мосту и др.) или в другом защитном устройстве в потоке на заданной глубине, позволяющем вынимать датчик для проведения профилактических работ и поверки, а затем устанавливать его на прежнее место. Глубина размещения гидростатического датчика в потоке при этом должна обеспечивать измерение уровня во всём диапазоне возможного изменения уровня воды с учётом промерзания потока для обеспечения измерений в зимний период подо льдом. Головка датчика должна быть расположена ниже нижней кромки льда.

6.2.4 Защита проводной линии связи должна удовлетворять следующим условиям:

- на берегу должна выполняться путём её закапывания в грунт на глубину не менее 0,3 м для затруднения несанкционированного доступа. Для скальных грунтов может прокладываться в закреплённой к поверхности скалы трубе;

- на берегу должна выполняться из прочного пластика или металлической трубы, защищённой от коррозии;

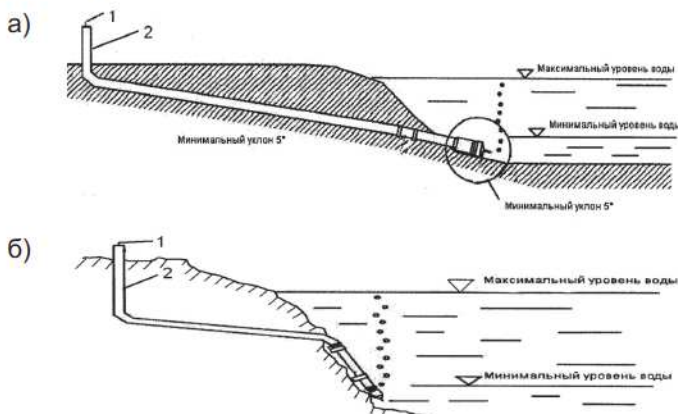
- в воде должна выполняться из металлической или напорной ПНД-трубы, закреплённой металлическими скобами или иным образом ко дну водного объекта для предотвращения её всплытия и повреждения плывущими предметами и льдом.

6.3 Установка АГК барботажного типа

6.3.1 Барботажная трубка должна иметь постоянный уклон не менее 5° для исключения возможности накопления конденсата в трубке. Наличие прогибов и участков с уклоном менее 5° может приводить к накоплению конденсата и возникновению больших погрешностей в измерениях и недостоверности полученных результатов измерений.

6.3.2 Барботажная камера или конец барботажной трубки должны быть зафиксированы в потоке для обеспечения неизменной высотной отметки приёмника давления. Фиксированное положение барботажной камеры в потоке обеспечивается креплением её в защите.

6.3.3 Барботажная трубка должна проходить в защитной трубе, закопанной в грунт на глубину не менее 0,3 м. Под водой защитная труба должна быть надёжно закреплена на дне – придавлена грузом, обеспечивающим стационарность положения защитной трубы. При этом барботажная камера или конец барботажной трубки должны быть расположены ниже нижней границы льда для обеспечения круглогодичной эксплуатации АГК барботажного типа, включая периоды ледостава (рисунок 1).



1 – барботажная трубка; 2 – защитная трубка

Рисунок 1 – Способы установки барботажной трубки АГК в защитной трубе: а) на пологом береговом склоне, б) на крутом береговом склоне

6.4 Установка АГК радарного типа

6.4.1 Радарный датчик АГК (далее – радарный датчик) должен закрепляться над поверхностью воды на высоте на 0,5 м выше максимального исторического уровня воды (либо наивысшего уровня воды 0,5 % обеспеченности, если исторический максимум неизвестен) для обеспечения измерений при высоких уровнях воды.

6.4.2 Высота установки радарного датчика над уровнем воды должна быть такой, чтобы при самых низких уровнях водного объекта расстояние от датчика до поверхности воды не превышало диапазона измерений радарного датчика.

6.4.3 Радарный датчик должен устанавливаться в вандалоустойчивом кожухе.

7 Ввод АГК в эксплуатацию

7.1 После выполнения строительно-монтажных работ по установке АГК должны быть проведены пусконаладочные работы, которые состоят в комплексной наладке всех средств системы:

- установить на АГК значение уровня воды относительно отметки нуля поста и определить приводку АГК и отметку головки датчика АГК. С этой целью необходимо:

а) снять первоначальные показания АГК ($H_{\text{АГКнач}}$), фиксирующие значение уровня воды над головкой датчика АГК;

б) измерить уровень воды стандартными СИ уровня воды на ГП (рейкой на свае или по стационарной рейке). Рекомендуется для выполнения приводки использовать рейку водомерную с успокоителем (например, ГР-23М-01); или определить уровень воды, выполнив нивелировку положения уровня воды на урезе геометрическим нивелирование 4 класса от основного репера ГП к фактическому урезу воды; определить значение уровня воды в см над отметкой нуля поста H ;

в) полученное значение уровня воды установить на АГК с использованием конфигурационного программного обеспечения, поставляемого производителем АГК с точностью до 1 см;

г) вычислить приводку АГК в сантиметрах как разность ($H - H_{\text{АГКнач}}$) и отметку головки датчика АГК в метрах, как сумму отметки нуля поста ($Z_{\text{оп}}$) в метрах и приводки АГК ($H - H_{\text{АГКнач}}$) в метрах;

д) зафиксировать дату, время и значение уровня воды, установленные на АГК при монтаже и вводе в эксплуатацию, а также приводку АГК и отметку головки датчика в Техническом паспорте ГП и журнале контрольных измерений уровня воды.

- данные об уровне воды приведены в сантиметрах над отметкой нуля поста;

- проведена проверка корректности отправки сообщений на ЦСД;

- выставлен интервал измерений и передачи данных для штатного и штормового режимов наблюдений;
- проверена надёжность закрепления датчика;
- проведена проверка состояния аккумуляторной батареи.

7.2 Опытная эксплуатация и приёмочные испытания должны производиться на основе ранее разработанной программы и методики испытаний. Период опытной эксплуатации не должен быть менее одного года.

7.3 После введения АГК в стадию опытной эксплуатации должны быть начаты работы по сравнительным наблюдениям данных АГК со стандартными СИ. Порядок проведения таких наблюдений приведён в РД 52.08.903. По результатам сравнительных наблюдений принимается решение о переходе АГК как основного СИ на ГП или дальнейшего продолжения периода сравнительных наблюдений.

7.4 АГК вводится в эксплуатацию только после успешного прохождения приёмочных испытаний.

7.5 В случае если АГК успешно введён в эксплуатацию, но не соответствует всем требованиям РД 52.08.903 по проведению сравнительных наблюдений, он может являться только дополнительным СИ на ГП, а поступающие с него данные могут использоваться для оперативной работы по решению уполномоченного лица после дополнительного анализа данных.

Пример: на горной реке с русловой многорукавностью установлен АГК радарного типа. В меженный период расхождения по результатам сравнительных наблюдений значительные вследствие прохождения основного потока по части русла, не контролируемой АГК. В период паводков поток становится контролируемый и АГК работает устойчиво. В данном случае АГК может быть использован для оперативной работы по предупреждению паводков.

7.6 Завершение каждой стадии испытаний (приёмочных и сравнительных) фиксируется актами. Копии документов о монтаже, пусконаладке, вводе в эксплуатацию, успешном прохождении приёмочных испытаний и переходе АГК как основного СИ должны в обязательном порядке прикладываться к паспорту ГП и храниться бессрочно в деле ГП.

8 Эксплуатация АГК

8.1 Измерение уровня воды АГК и передача данных в ЦСД должно производиться по расписанию согласно двум режимам работы АГК:

- штатный (обычный);
- штормовой.

8.2 В штатном (обычном) режиме измерение уровня воды производится каждый час, отправка сообщений на ЦСД не реже двух раз в сутки. При необходимости допускается уменьшать интервал отправки сообщений до одного раза в час.

8.3 Время передачи данных в ЦСД должно зависеть от основных потребителей данной информации. Рекомендуемое время передачи 8 и 20 ч.

8.4 Штормовой режим согласно РД 52.04.563 наступает при превышении или прогнозе превышения значений уровня воды, превышающих их неблагоприятные или опасные отметки. Переход на штормовой режим должен осуществляться автоматически по заданным в контроллер АГК пороговым уровням воды или вручную, при прогнозе наступления неблагоприятных и опасных уровней воды.

8.5 Интервал измерений для штормового режима должен устанавливаться в пределах 5–30 мин, отправка сообщений на ЦСД в пределах 5–120 мин.

8.6 После ввода АГК в эксплуатацию сравнительные контрольные измерения уровня воды должны быть продолжены независимо от того,

утверждён АГК в качестве основного СИ уровня воды или нет. Ежегодно уполномоченным лицом требуется проводить не менее трёх сравнительных контрольных измерений, охватывающих периоды летней (летне-осенней) и зимней межени, подъёмы половодья и дождевых паводков. В качестве уполномоченного лица, в виде исключения, может выступать ознакомленный со всеми правилами выполнения контрольных измерений, а также принципом работы АГК, наблюдатель ГП.

8.7 Если на ГП не производится нивелировка уровнемерных устройств, контрольные измерения необходимо проводить геометрическим нивелированием 4 класса от основного репера ГП к фактическому урезу воды. В случае больших (более 3 см) отклонений данных АГК с контрольными измерениями должны быть внесены изменения в показания АГК, а именно, изменено значение уровня воды по АГК в соответствии с положениями перечисления б), в), указанными в 7.1. Дата, время и значение вновь установленного уровня воды должны быть занесены в журнал контрольных измерений уровня воды.

8.8 В плане работ МГЛ обязательно должны быть предусмотрены периодические посещения ГП с обязательным осмотром оборудования АГК. Данное обследование необходимо совмещать с проведением сравнительных контрольных измерений, нивелировкой уровнемерных устройств, техническому обслуживанию АГК согласно инструкции по эксплуатации данного прибора, мероприятиями по минимизации рисков согласно утверждённому на этапе разработке схемы установки контрольному листу в соответствии с приложением А.

8.9 При выполнении измерений уровня воды должны быть соблюдены требования безопасности, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в соответствии с правилами [5].

8.10 При каждом посещении ГП должно проверяться напряжение внешнего источника питания АГК. В зимнее время солнечные панели должны быть очищены от снега.

8.11 В период летней межени необходимо по возможности прочищать место установки барботажного и гидростатического датчика от скопления наносов и травы. При оголении датчика при спаде уровня воды, по согласованию с уполномоченным за работу данного ПН лицом, допускается переносить датчики ниже по створу для его нормальной работы. Для нормального функционирования контроллера АГК необходимо своевременно менять сорбент (если он предполагается в комплекте поставки АГК) для уменьшения избыточной влажности воздуха.

8.12 Соединительная труба поплавкового колодца должна периодически прочищаться от заиливания. В зимнее время необходимо обогревать поплавковый колодец от промерзания.

8.13 Для радарного датчика АГК визуально должен проверяться угол наклона чувствительного элемента датчика по отношению к потоку, а также наличие воды под ним. Если положение датчика по отношению к потоку не соответствует исходной установке, необходимо, по согласованию с уполномоченным за работу данного ПН лицом, перенести датчик в правильное положение.

8.14 В случае использования на гидрологическом посту АГК, датчик которого для поверки должен быть изъят с места установки, проводятся следующие действия:

- при наличии ЗИП – проводится замена датчика на период поверки;
- в случае отсутствия ЗИП – обеспечивается измерение уровня воды наблюдателем.

8.15 На ГП с несколькими АГК необходимо производить периодическую сверку данных от разных источников. Специалист УГМС, основываясь на результатах анализа расхождений сравнительных измерений, должен решить, какой источник данных является основным, а какой остаётся резервным. Если показания устройств значительно

отличаются (более 7 см), необходимо организовать выезд специалистов УГМС на ГП для определения причин расхождений.

8.16 В случае прекращения поступления информации с АГК следует незамедлительно выявить и устранить возможные причины:

- при возможности подключения удалённого доступа попытаться установить связь с устройством и определить уровень заряда батареи АГК;

- при отсутствии возможности подключения – проверить своевременную оплату услуг мобильного или спутникового оператора связи, выявить иные причины нарушений связи, в том числе обратившись к оператору, предоставляющему услуги связи;

- при наличии наблюдателя на ГП необходимо организовать визуальный осмотр всех элементов АГК и источников его питания силами наблюдателя;

- если проблема не решена, необходимо организовать выезд специалистов УГМС на ГП. При этом выездная бригада должна иметь запасной комплект для замены в ходе выезда любого из ключевых компонентов АГК (датчик, контроллер, элементы питания, кабели, и т.д.)

Приложение А (обязательное)

Пример контрольного листа при составлении схемы установки АГК

Т а б л и ц а А.1 – Гидрологический пост: р. Полометь – с. Яжелбицы

Группа факторов риска	Величина риска и конкретный фактор риска	Мероприятия, направленные на минимизацию риска (примеры)
Высокий уровень воды	Низкий (нет угроз)	Установка контроллера АГК производится на отметках превышающий исторический наивысший уровень воды на 1,5 м
Низкий уровень воды	Средний (угрозы могут быть) – датчик может оказаться выше уровня воды в маловодные годы	Установка датчика осуществляется на отметке, которая на 0,3 м ниже исторического минимума. В период летней межени запланировано посещение ГП с осмотром места установки датчика
Промерзание водотока	Средний (угрозы могут быть) – отмечены промерзания водотока. Возможно повреждение датчика	В соединительную трубу закладывается греющий кабель.
Высокие скорости течения в русле (месте установки датчика) и на пойме (месте установки контроллера); волнение	Низкий (нет угроз)	Не требуется. Датчик АГК установлен в защите датчиков и жёстко закреплён к свае. Контроллер находится на незатопляемых отметках
Низкие температуры воздуха и высокие скорости ветра	Низкий (нет угроз)	Контроллер устанавливается в теплоизолированном коробе внутри помещения ГП
Перебои связи	Средний (угрозы могут быть) – по замерам уровень сотового сигнала на участке ГП может опускаться ниже критического	Будет выполнено усиление сигнала при помощи установки дополнительной антенны направленного действия. В качестве резервного источника устанавливается терминал спутниковой связи

Группа факторов риска	Величина риска и конкретный фактор риска	Мероприятия, направленные на минимизацию риска (примеры)
Перебои электропитания	Высокий (угрозы точно будут) – нет возможности подключения источника питания 220В.	Как основной источник будет использоваться литий-железо-фосфатные батареи 12 В на 100 Ач. В качестве резервного источника будет подключена солнечная панель. При каждом посещении ГП будет проверяться напряжение источника питания. В зимнее время при необходимости с солнечной панели будет сбрасываться снег
Плывущие по поверхности предметы. Ледоход. Шуга	Средний (угрозы могут быть) – по архивным данным ежегодно наблюдается весенний ледоход	Линия связи прокладывается на 0,3 м ниже отметок поверхности земли в металлической трубе
Развитие русловых процессов	Средний (угрозы могут быть) – наблюдаются заметные русловые деформации	Правый берег реки будет укреплен шпунтовой стенкой. Защита датчиков будет установлена на 0,5 выше дна на момент установки для защиты от заиливания. При посещении ГП в период летней межени будет проверяться заиливание датчика
Вандализм	Средний (угрозы могут быть) – возможен проход местных жителей по территории ГП	Контроллер устанавливается в теплоизолированном коробе внутри помещения ГП. При открытии двери защитного короба срабатывает датчик открытия двери
Дикие животные	Средний (угрозы могут быть) – неподалёку от ГП отмечены проявления деятельности бобров	Линия связи контроллера с датчиком прокладывается в металлической трубе

Библиография

- [1] Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ (с изменениями на 29.12.2021)
- [2] Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (утверждён постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 года № 1847)
- [3] Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 2, Ч. II. Гидрологические наблюдения на постах. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.
- [4] Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 6, Ч. I. Гидрологические наблюдения и работы на больших и средних реках. – Л.: Гидрометеиздат, 1978.
- [5] Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. (с изменениями, утверждёнными приказом Росгидромета от 30.12.2003 № 275)

Ключевые слова: автоматизированный гидрологический комплекс, гидрологический пост, сравнительные наблюдения, технические требования, уровень воды

Лист регистрации изменений

Порядко вый номер изме- нения	Номер страницы				Номер регистрации изменения в ГОС, дата	Подпись	Дата	
	изме- ненной	замене- нной	новой	аннули- рован- ной			внесения изм.	введения изм.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД 52.08.869–2022

РУКОВОДСТВО ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ ВОДЫ В ВОДОЁМАХ И НА ВОДОТОКАХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Компьютерная верстка и печать ООО "РИАЛ"
Подписано в печать 10.02.2023. Тираж 350 экз. Заказ №07/02-23.

УДК 556.02

© ФГБУ ГТИ, 2023

ISBN 978-5-907276-56-7

© ООО РИАЛ, 2023