

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ (далее - система, АСОК ГТС МГУ) предназначена для измерений текущих значений параметров состояния гидротехнических сооружений Майнского гидроузла (МГУ): давления воды, температуры окружающей среды, а также для хранения измеренных параметров, вычисления уровня воды, графического и табличного отображения параметров на мнемосхеме.

### Описание средства измерений

Система автоматизированная оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ представляет собой многофункциональную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) системы состоят из трех уровней:

- 1-й (нижний) уровень - измерительные преобразователи давления и температуры. Преобразователи установлены в пьезометрах, бьефах, галереях Майнского гидроузла. На выходе преобразователи формируют унифицированные сигналы. Применяются следующие датчики с выходными сигналами постоянного тока стандартного диапазона от 4 до 20 мА: датчик давления DMP 331 в ИК тип 1, преобразователь давления измерительный LMP 307 в ИК тип 2, преобразователь давления измерительный LMP 308i в ИК тип 3. Также применены датчики с унифицированным сигналом электрического сопротивления в диапазоне от 800 до 1760 Ом: термопреобразователь сопротивления из платины ТС-1388 в ИК тип 4.

- 2-й (средний) уровень - включает в себя аппаратуру коммутации и сбора сигналов (мультиплексоры каналов передачи данных), и аналогового - цифрового преобразования сигналов (локальные концентраторы данных).

Конструктивно средний уровень АСОК ГТС МГУ состоит из шкафов мультиплексоров и шкафов локальных концентраторов данных (ЛКЦ). Шкафы ЛКЦ содержат регистраторы данных многофункциональные CR1000 (Рег. № 66700-17), осуществляющие преобразование аналоговых сигналов от датчиков в цифровые коды с использованием стандартного интерфейса, которое позволяет осуществить дальнейшую передачу данных к серверу.

- 3-й (верхний) уровень - представляет собой центр сбора и обработки данных на базе промышленного сервера сбора данных, сервера хранения данных, автоматизированные рабочие места оператора, а также специализированное программное обеспечение (ПО) для управления автоматизированным сбором и обработкой измерительной информации, вычисления требуемых параметров. В качестве сервера применен Super Micro 6028R-TDWNR, АРМ выполнен на базе рабочей станции HP Z230 TWR. Сервер АСОК ГТС МГУ размещен в специализированном помещении серверной, АРМ оператора размещен в отдельном помещении и снабжен ЖК-монитором, клавиатурой, манипулятором «мышь». Интервал опроса по каждому ИК устанавливается оператором, и может составлять от 2 до 3000 минут.

Установленная на сервере компьютерная программа «Титан» обеспечивает сбор данных измерительных преобразователей, обработку и хранение информации, а также производит вычисление значения параметра «Отметка уровня воды» ( $N_{ур}$ , м), то есть отметка уровня воды в пьезометре в Балтийской системе высот. К отметке установки преобразователя ( $N_{д}$ , м) добавляется высота гидростатического давления жидкости в пересчете на эквивалентный столб воды, плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$  при температуре плюс  $4^\circ\text{C}$ , на основании измеренного значения избыточного давления воды ( $P$ , кПа),  $N_{ур} = N_{д} + P \cdot K$ , где  $K$  переводной коэффициент равный  $0,10197 \text{ м/кПа}$ .

Внешний вид компонентов АСОК ГТС МГУ показан на рисунке 1. Защита от несанкционированного доступа осуществляется с помощью механических замков-защёлок дверей шкафов, снабженных петлями для пломбирования с целью защиты от несанкционированного доступа к элементам конструкции.



Рисунок 1 - Внешний вид компонентов АСОК ГТС МГУ  
Шкаф мультиплексоров (слева), шкаф ЛКЦ (справа).  
Места пломбирования для защиты от несанкционированного доступа  
к элементам конструкции указаны стрелками.

### Программное обеспечение

В системе АСОК ГТС МГУ применено специализированное программное обеспечение (ПО) «Титан». Функции ПО заключаются в обеспечении измерений текущих значений параметров состояния гидротехнических сооружений, обработке, представлении, записи и хранении измерительной информации.

Идентификационные признаки метрологически значимого ПО «Титан» указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Титан
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.3.0
Цифровой идентификатор ПО	5c7t128

Метрологические характеристики АСОК ГТС МГУ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается с помощью парольной защиты и разграничении прав доступа, также применена механическая защита аппаратных средств для исключения физического доступа к носителям программного обеспечения - шкафы и стойки защищены от доступа посторонних лиц, дверцы закрываются на замок.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики АСОК ГТС МГУ

Наименование ИК	Состав ИК		Метрологические характеристики ИК	
	Первичный измерительный преобразователь, тип, рег. №, пределы допускаемой погрешности	Вторичная часть ИК (ЭИК), пределы допускаемой погрешности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности; температурный коэффициент К <sub>Т</sub>
«Тип 1» Гидростатическое давление (Напорный пьезометр/уровень)	датчик давления DMP 331 (Рег. № 23574-05); ±0,25 % (осн. прив.)	±0,25 % (прив.)	от 0 до 130 кПа	±0,5 % (осн. прив.); К <sub>Т</sub> = ±0,1 %/10 °С
«Тип 2» Гидростатическое давление (Безнапорный пьезометр/уровень)	преобразователь давления измерительный LMP 307 (Рег. № 56797-14); ±0,25 % (осн. прив.)	±0,25 % (прив.)	от 0 до 120 кПа	±0,5 % (осн. прив.); К <sub>Т</sub> = ±0,14 %/10 °С
«Тип 3» Гидростатическое давление (Бьеф/уровень)	преобразователь давления измерительный LMP 308i (Рег. № 56797-14); ± 0,1 % (осн. прив.)	±0,25 % (прив.)	от 0 до 100 кПа	±0,35 % (осн. прив.); К <sub>Т</sub> = ±0,02 %/10 °С
«Тип 4» Температура окружающей среды	Термопреобразователь сопротивления из платины ТС-1388 (Рег. № 61352-15); ± (0,3+0,005· t )°С (абс.)	±0,25 % (прив.)	от -50 до +150 °С	±(0,8+0,005· t ) °С (абс.)

Примечание к табл. 2:

- нормальные условия: температура окружающей среды (20±5) °С;
- приведенная погрешность указана в процентах от диапазона измерений.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Количество ИК системы, шт.:	
- ИК Тип 1	7
- ИК Тип 2	106
- ИК Тип 3	4
- ИК Тип 4	7
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды (датчики), °С	от -10 до +50
- температура окружающей среды (кроме датчиков), °С	от +5 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	85
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	4000

Параметр	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- шкаф ЛКЦ	
- высота	430
- ширина	460
- глубина	205
- шкаф мультиплексоров	
- высота	320
- ширина	320
- глубина	120
- серверная стойка	
- высота	2000
- ширина	600
- глубина	800
Масса, кг, не более:	
- шкаф ЛКЦ	11
- шкаф мультиплексоров	7
- серверная стойка	130
Надежность применяемых в системе компонентов:	
преобразователь давления DMP 331, LMP 307, LMP 308i	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
– средний срок службы, лет	12
термометр сопротивления из платины ТС-1388	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	150000
– средний срок службы, лет	15
шкаф ЛКЦ	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
сервер	
– среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации, в верхней части листа по центру.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки системы автоматизированной оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.
Датчик давления DMP 331	7
Преобразователь давления измерительный LMP 307	106
Преобразователь давления измерительный LMP 308i	4
Термометр сопротивления из платины ТС-1388	7
ЗиП (комплект)	1
Шкаф ЛКЦ	5
Шкаф мультиплексоров	22
Серверная стойка (с установленным ПО)	1
АРМ	1
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 71689-18 «Система автоматизированная оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ». Методика поверки», утверждённому ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный Fluke 725 (Рег. № 52221-12);
- магазин сопротивлений ПрофКИП Р4834-М1 (Рег. № 52064-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной оперативного контроля состояния гидротехнических сооружений МГУ**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Системы промышленной безопасности» (ООО «Системы промышленной безопасности»)

ИНН 7838062777

Адрес: 190068, г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 129, оф. помещение 16Н

Телефон (факс): (921)302-16-80

E-mail: info@sbprom.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1

Телефон (факс): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

Web-сайт: <http://www.nncsm.ru>

E-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.