

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод» (далее - система) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров газообразных и жидких сред (давления, температуры, расхода) при управлении технологическим процессом, передачи значений параметров технологического процесса; приема и обработки, формирование выходных дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

### Описание средства измерений

Область применения средства измерений - контроль параметров технологического процесса гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод».

Измерительные каналы состоят из следующих основных компонентов:

- первичных измерительных преобразователей (датчиков) для преобразования физических величин в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока;
- промежуточных преобразователей для преобразования сигналов от первичных измерительных преобразователей в унифицированные сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- комплексов программно-технических измерительных на базе устройств серии ADAM-4000 (Госреестр № 22907-07), преобразователей измерительных серии ADAM 5000 (Госреестр № 22667-08);
- рабочих станций оператора;
- серверов.

Системы выполняют следующие основные функции:

- измерение и отображение значений технологических параметров, протоколирование и архивирование данных;
- автоматический контроль состояния технологического процесса с предупредительной сигнализацией при выходе технологических параметров за установленные границы, заданные программным путем;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- технологические защиты и блокировки;
- автоматизированная передача данных в общезаводскую сеть предприятия;
- автоматическое отображение информации о технологическом процессе на мониторах автоматизированных рабочих мест (АРМ) в виде графиков, таблиц, гистограмм.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из программного обеспечения контроллеров и ПО верхнего уровня - SCADA-системы.

В таблице 1 приведены идентификационные данные метрологически значимого ПО.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Линия ТТХЦ	Lin.dbb	2011.10.27	131d6330fb1089b918efde7b87c952b2	MD5
Линия ТТХЦ – контроллер хлоратора	H_NU_2.dbb	2011.10.27	9aa8cda8cda4e034e245ad8cca7e58bf	MD5
Линия ТТХЦ – контроллер камеры предварительного охлаждения и двухтрубных конденсаторов	KPO_DK.dbb	2011.10.27	243b2fd5c7a91545f618e6e7271d26c9	MD5
Линия ТТХЦ – контроллер пылевой камеры	P_Kam.dbb	2011.10.27	18e8fab58b1e557d010ee4cc46188bd5	MD5
Линия ТТХЦ – контроллер пневмотранспорта	Transp.dbb	2011.10.27	8835e7d37d871b35d73ecd2d6df7bdc	MD5
Линия ТТХЦ – контроллер бункера	Bunk.dbb	2011.10.27	986f4592e9364d1a384268e75205354c	MD5
Установка подготовки газа	V_UPG.dbb	2009.03.30	5f256fce739c67d073b600f5a46610b7	MD5
Установка подготовки газа – контроллер	N_UPG.dbb	2009.03.30	fb40645f0ade3dfa00f63711f64b7af8	MD5
Участок санитарной очистки газов, контроллеры	ADAM.exe	2011.09.05	d32b16088a732cf794ed525f03fbbe27	MD5
Участок санитарной очистки газов, АРМ оператора	APM.exe	2011.09.05	7d16d7775ee0575a8626392b033c8be1	MD5
САУ системы контроля концентрации Cl и паров HCl	REGARD_5отд.exe	2010.04.29	b2f362d1c6ac23320b7da07eb6599c9f	MD5
Участок получения тетрахлорида кремния (SiCl <sub>4</sub> ), контроллеры	ADAM_SIC L.exe	2008.07.24	39b258f24ceea40284c7b425e04da01c	MD5
Участок получения тетрахлорида кремния (SiCl <sub>4</sub> ), АРМ оператора	SICL4.exe	2008.07.24	2335eb5b9d70fc49583e2cbd2d4a34d1	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Участок разделения хлоридов циркония и гафния (УРХЦГ), контроллеры.	Lobzik.exe	2012.10.14	9df949e3dd9df5c53647ff230943492e	MD5
Участок разделения хлоридов циркония и гафния (УРХЦГ), ОРС серверы.	OPC.exe	2012.10.14	c773ff5b07aeec61eef05c2c659d36e6	MD5
Участок разделения хлоридов циркония и гафния (УРХЦГ), узел солевой очистки.	YCO_0.dbb	2012.11.06	7da71aaa092e8326e3a97b85bf209eff	MD5
Участок разделения хлоридов циркония и гафния (УРХЦГ), узел абсорбции.	Абсорбция_0.dbb	2012.11.06	8cb560c9d4cc4b9d725bd9fba1a30412	MD5
Участок разделения хлоридов циркония и гафния (УРХЦГ), узел ректификации.	Ректификация_0.dbb	2012.11.06	bc3519a648edc5609f95e4b7c0d7d968	MD5
Пневмотранспорт №№ 2,3,7,8,9,10,11	TR_1.dbb	2009.06.23	fcc1538bb93b331bde4c2a0734dc9bf8	MD5
Пневмотранспорт №2 - контроллер	TR_0.dbb	2009.06.23	1387032280133265dfb1f8d4469ea6b1	MD5
Пневмотранспорт №3 - контроллер	TR_2.dbb	2009.06.23	324bf6fc0654707fb7a08b675de0874b	MD5
Пневмотранспорт №7 - контроллер	TR_4.dbb	2009.06.23	117e54a91faae9a7872ab29cdf27ec45	MD5
Пневмотранспорт №8 - контроллер	TR_3.dbb	2009.06.23	1cb78afa6223491fecf32a3d8a82d2ac	MD5
Пневмотранспорт №9 - контроллер	TR_5.dbb	2009.06.23	398b307788022e56b2d1f8085214627a	MD5
Пневмотранспорт №10, №11 – контроллер	TR_6.dbb	2009.06.23	668bfd7483cf771529762f4c462e4332	MD5
Пневмотранспорт №№ 4,5,6	TR_MT_1.dbb	2010.08.16	aabd500855decabe4ce7dea179d5ff5d	MD5
Пневмотранспорт №4_1 - контроллер	TR_MT_0.dbb	2010.08.16	cd814b1f8a95fcee85e50cb3789187a1	MD5
Пневмотранспорт №4_2 - контроллер	TR_MT_2.dbb	2010.08.16	52c61e60aa9558ab0e0bf85ea572f6d2	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Пневмотранспорт №5, №6 - контроллер	TR_MT_3.dbb	2010.08.16	afdb4106d172534ec260f7c60bc525b3	MD5
Пневмотранспорт установки подготовки газов - контроллер	TR_MT_4.dbb	2010.08.16	1d9f50b2d4d20952d6ba8e8a97faed29	MD5
Пневмотранспорт узла подачи ТХЦ - контроллер	TR_MT_5.dbb	2010.08.16	de2ed6957ef84165bae0767a53057fdd	MD5
Участок восстановления	vosst_0.dbb	2012.10.31	1a9054d168e12497a98f1f084b3c2d58	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.3	vosst_11.dbb	2012.10.31	65a8272ef9e8c10537e9f7e7de5a76b6	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.4	vosst_10.dbb	2012.10.31	e4c5959f32840bf5239a60534efa4aae	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.5	vosst_9.dbb	2012.10.31	b8ddd1060098cf1fd956100a734e0205	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.8	vosst_8.dbb	2012.10.31	5b9c4f6c592cbf013e6c75cd8715284b	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.9	vosst_7.dbb	2012.10.31	2b2527efba75dbc4de49add48fc1c4e3	MD5
Контроллер установки восстановления поз.2.10	vosst_4.dbb	2012.10.31	52c492c474741bb960ff391bf21c5747	MD5
Участок восстановления, контроллер блока вакуумного поз.8.1	vosst_1.dbb	2012.10.31	5bfe9d1065c28d15f7a1fafe7e8e47a7	MD5
Участок восстановления, контроллер блока вакуумного поз.8.2	vosst_3.dbb	2012.10.31	30b8f81aba479c377169fb4dc129cad9	MD5
Участок сепарации	sep_0.dbb	2012.07.30	2562d8936e18f5f50abd9c7c1987a5bd	MD5
Участок сепарации Контроллер печи №1	sep_8.dbb	2012.07.30	6968897ff04e454a40b435a339917a94	MD5
Участок сепарации Контроллер печи №2	sep_10.dbb	2012.07.30	da6a4dfba7cc4596a71ad772c24d74d3	MD5
Участок сепарации Контроллер печи №3	sep_13.dbb	2012.07.30	b72130aba9192b17ce0f353d7736b79b	MD5

Окончание таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Участок сепарации Контроллер печи №5	sep_15.dbb	2012.07.30	948f004e1a18a7b28bfd539dc0a5d7a3	MD5
Участок сепарации Контроллер печи №6	sep_16.dbb	2012.07.30	6dc981326c21661f3e3e920ce8c8224c	MD5
Участок сепарации Контроллер печи №7	sep_12.dbb	2012.07.30	87b5959a5859edf2d2898c0890d4a58a	MD5
Участок сепарации Контроллер насоса вакуумного №1	sep_3.dbb	2012.07.30	61fc2f9faba4d6d8e888d5d22ee7cfe1	MD5
Участок сепарации Контроллер насоса вакуумного №2	sep_7.dbb	2012.07.30	ec42c43f6edaf62fba4b030915fb510a	MD5
Участок сепарации Контроллер насоса форвакуумного №1	sep_4.dbb	2012.07.30	a8414d2e616ae60a91932a939a03fcc3	MD5
Участок сепарации Контроллер насоса форвакуумного №2	sep_14.dbb	2012.07.30	0f090fda9c6f8432e19c1c8f7a3f6bf9	MD5
Участок рафинирования	rafin_0.dbb	2012.09.25	b01b27954f41cad45a5433aab3ee70b3	MD5
Участок рафинирования контроллер печи №1	rafin_1.dbb	2012.09.25	eb5d13710f4bd5a287f2421d77943c6d	MD5
Участок рафинирования контроллер печи №2	rafin_3.dbb	2012.09.25	49bff44b0e39c3b7fb35f42e9c921078	MD5
Участок рафинирования контроллер насоса вакуумного	rafin_2.dbb	2012.09.25	54100e07f49a474269bc960f7dd52df3	MD5
САУ водоснабжения, контроллеры	VODA_PLC.exe	2011.05.09	378a7a67aac14909f1495e867c475cf0	MD5
САУ водоснабжения, АРМ оператора	VODA_AR M.exe	2011.05.09	d64be783915bbcba46ad72282cc75ceb	MD5
САУ узла хранения и газификации аргона	СПГА.exe	2012.06.06	bdcbl38019e0d4552cca269d92d333e6	MD5
САУ системы контроля концентрации Cl и паров HCl	REGARD.exe	2010.06.30	809e1485eb31fd4f3a699b7c439f441e	MD5

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции верхнего уровня комплекса, доступ к которой защищен как административными мерами (использование исключительно персоналом службы главного прибориста-метролога ОАО ЧМЗ), так и многоуровневой защитой по паролю.

ПО верхнего уровня - SCADA- не является метрологически значимым, так как его функциями является отображение и архивирование полученной информации от контроллеров.

Программные средства верхнего уровня - SCADA- содержат:

- серверную часть для сбора и передачи информации контроллеров;
- клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
- инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, конфигурирования ИК и оборудования.

Уровень защиты ПО «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### **Метрологические и технические характеристики системы**

Основные характеристики системы приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерительных каналов температуры

Наименование ИК	Диапазон измерений, °C	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК, °C
		Тип	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
Канал измерения температуры	от минус 40 до 600 от минус 40 до 800 от минус 40 до 1000 от 0 до 600 от 0 до 800 от 0 до 1000	Преобразователь термоэлектрический ТХАв-2088 Госреестр № 20285-05 Преобразователь термоэлектрический ТХА-2088 Госреестр № 23411-07	$\pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (для $t > 333^{\circ}\text{C}$ )	ADAM-4018D	$\pm 0,5 \%$	$\pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от минус 40 до 800 от 0 до 600 от минус 40 до 1000	Преобразователь термоэлектрический ТХА-1193 Госреестр № 31930-07	$\pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (для $t > 333^{\circ}\text{C}$ )	ADAM-4018	$\pm 0,5 \%$	$\pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до 200 от 0 до 150 от 0 до 100	Датчик температуры ТС5008 Госреестр № 14724-06	$\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазона измерений	ADAM-4017, ADAM-4018	$\pm 0,5 \%$	$\pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 2

Наименование ИК	Диапазон измерений, °С	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК, °С
		Тип	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
Канал измерения температуры	от 0 до 100	Преобразователь сопротивления ТСМ-0193-01 Госреестр № 33566-06	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t )$	Преобразователь нормирующий 2000Н-22-50М $\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазона измерений Госреестр № 19085-99 ADAM-4017 $\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазона измерений	$\pm 1,5 \%$	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до 800	Преобразователь термоэлектрический ТХА-К Госреестр № 23411-07	$\pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (для $t > 333^{\circ}\text{C}$ )	ADAM-4018	$\pm 0,5 \%$	$\pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от минус 50 до 50	Термопреобразователь с унифицированным выходом ТСМУ-3212 Госреестр № 18849-05	$\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазона измерений	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до 900 от 0 до 600	Термопреобразователь с унифицированным выходом ТХАУ-3212 Госреестр № 42454-09, Госреестр 37365-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазона измерений	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Окончание таблицы 2

Наименование ИК	Диапазон измерений, °С	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допус- каемой основной абсолютной по- грешности ИК, °С
		Тип	Пределы допус- каемой основ- ной абсолютной погрешности			
Канал измере- ния темпера- туры	от минус 40 до 1000	Преобразователь термо- электрический ТХА Метран-201-01-1600- 2-1-1-3-У1.1 Госреестр № 19985-00	$\pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm(0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (для $t > 333^{\circ}\text{C}$ )	Преобразован измери- тельный модульный ИПМ 0399/M2, $\gamma = \pm 0,5\%$ от диапазо- на измерений Госреестр № 22676-07 ADAM-4017 $\gamma = \pm 0,5 \%$ от диапазо- на измерений	$\pm 1,0 \%$	$\pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от минус 50 до 200	Термопреобразователь сопротивления платино- вый ТСП Метран 205 Госреестр № 19982-07	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 t )$	ADAM-5013	$\pm 0,5 \%$	$\pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 300 до 1600	Преобразователь термо- электрический ТПР Метран 212 Госреестр № 24308-08	$\Delta = \pm 0,00325 t $	ADAM-50I8	$\pm 0,5 \%$	$\pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов давления

Наименование ИК	Диапазон измерений	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности ИК
		Тип	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности			
Канал измере- ния давления	от 0 до 200 кПа  от 1,15 до 200кПа  (абсолютного давления)	Датчик давления интел- лектуальный модели 3051СА Госреестр № 14061-04	$\gamma = \pm 0,5 \%$	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 3,9 до 0,0013 кПа	Вакуумметр теплоэлек- трический блокировочный 13ВТЗ-003 с преобразова- телем манометрическим термопарным ПМТ-6М Госреестр № 8685-82	$\delta$ (относитель- ная) равна от - 40 до 60 % в диапазоне от 10 до 3000 Па  $\delta$ (относитель- ная) равна от - 50 до 100% в диапазоне от 1,3 до 10 Па и от 3000 до 3900 Па	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	см. примечание 3

Продолжение таблицы 3

Наименование ИК	Диапазон изме- рений	Первичный преобразователь		Тип вторичного пре- образователя	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допус- каемой основной приведённой по- грешности ИК
		Тип	Пределы допус- каемой основ- ной приведён- ной погрешно- сти			
Канал измере- ния давления	от 100 до 0 кПа (разрежение)	Датчик разрежения Метран-100ДВ Госреестр № 22235-08	$\pm 0,5 \%$	ADAM-4018	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 1,15 до 200 кПа (абсолютного давления)	Датчик давления интеллек- туальный модели 3051СА Госреестр № 14061-04	$\pm 0,5 \%$	ADAM-4018 ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 0,001 до 0,0001 кПа  от 1 до 0,001 кПа  от 10 до 1 кПа	Преобразователь вакуумный VSP52MA4 Госреестр № 44060-10	$\pm 100,0 \%$ от из- меренного зна- чения  $\pm 15,0 \%$ от из- меренного зна- чения  $\pm 30,0 \%$ от из- меренного зна- чения	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	см. примечание 3
	от 0 до 0,4 МПа от 0 до 1,0 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ Госреестр № 22235-08	$\pm 0,5 \%$	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$

Окончание таблицы 3

Наименование ИК	Диапазон измерений	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК
		Тип	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности			
Канал измерения давления	от минус 3,15 до 3,15 кПа	Датчик давления Метран-43-ДИВ Госреестр № 19763-05	$\pm 0,5 \%$	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 0 до 0,3 МПа от 0 до 1,6 МПа	Датчик давления интеллектуальный модели-3051CG Госреестр № 14061-04	$\pm 0,5 \%$	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 0 до 0,16 кПа от 0 до 4,0 кПа	Интеллектуальный датчик разрежения Метран-100-ДВ Госреестр № 22235-08	$\pm 0,5 \%$	ADAM-5017H	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	от 0 до 10 кПа	Интеллектуальный датчик давления Метран-100-ДИ Госреестр № 22235-08	$\pm 0,5 \%$	ADAM-5017H	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$

Таблица 4 Метрологические характеристики измерительных каналов расхода газа

Наименование ИК	Диапазон измерений, м³/ч	Первичный преобразователь		Тип вторичного преобразователя	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ВИК (см. примечание 1)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК
		Тип	Пределы допускаемой основной относительной погрешности			
Канал измерения расхода газа	от 0,1 до 102	Расходомер интеллектуальный вихревой модели 8800CF015HDI N 1 D 1 M5 Q4 Госреестр № 14663-06	$\delta = \pm 1,4 \%$	ADAM-4017	$\pm 0,5 \%$	см. примечание 4
	от 2 до 143,5	Электромагнитный расходомер ЭРСВ-011 "Взлет-ЭР" (МР-400) Ду65 Госреестр № 20293-05	$\delta = \pm 2,0 \%$	ADAM-5017H	$\pm 0,5 \%$	см. примечание 4
	от 0,2 до 13,58	Электромагнитный расходомер ЭРСВ-011 "Взлет-ЭР" (МР-400) Ду65 Госреестр № 20293-05	$\delta = \pm 2,0 \%$	ADAM-5017H	$\pm 0,5 \%$	см. примечание 4

Примечания к таблицам 2 - 4

1 ВИК – вторичная (электрическая) часть ИК системы.

2 В таблице 2 погрешность преобразования сигналов термодпар приведена с учетом погрешности каналов компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры выше 333°C: приведены для верхнего значения диапазона измерений.

3  $d_{ИК} = \pm \left( d_{дат} + \frac{K_{max} \cdot g_1}{K} \right)$ , где  $\delta_{дат}$  - предел основной относительной погрешности датчика давления,

$K_{max}$  - разница между верхним и нижнем значениями диапазона измерений давления,

$g_1$  –предел основной приведенной погрешности модуля контроллера,%;

$K$  – измеренное значение давления.

4  $d_{ИК} = \pm \left( d_{дат} + \frac{K_{max} \cdot g_1}{K} \right)$ , где  $\delta_{дат}$  - предел основной относительной погрешности расходомера,

$K_{max}$  - разница между верхним и нижнем значениями диапазона измерений расхода,

$\gamma_1$  –предел основной приведенной погрешности модуля контроллера,%;

К – измеренное значение расхода.

5 Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими техническими и метрологическими характеристиками.

6 Для расчёта погрешности ИК в рабочих условий применения:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная, к входу или выходу ИК);

- для каждого измерительного компонента из состава ВИК рассчитывают предел допускаемых значений погрешности в фактических условиях путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент расчёта.

Предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{cu}$  измерительного компонента в фактических условиях применения вычисляют по формуле:

$$\Delta_{cu} = \Delta_o + \sum_{i=1...n} \Delta_i,$$

где  $\Delta_o$  - предел допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  - предел допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в реальных условиях применения при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов;

а) для ВИК, содержащих один измерительный компонент, предел допускаемых значений погрешности –  $\Delta_{cu}$ .

б) для ВИК, содержащих два измерительных компонента (преобразователь измерительный ( $\Delta_{cu1}$ ) и модуль аналогового ввода/вывода контроллера ( $\Delta_{cu2}$ )), предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{вик} = \Delta_{cu1} + \Delta_{cu2}$ .

Рабочие условия применения компонентов системы.

Для первичных измерительных преобразователей условия применения определяются их технической документацией.

Для комплексов программно-технических измерительных на базе устройств серии ADAM-4000, преобразователей измерительных серии ADAM 5000:

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| - температура окружающего воздуха | от минус 10 до +70 °С,   |
| - относительная влажность         | до 95 % без конденсации. |

Для АРМ оператора:

- |  |  |
|--|--|
| - температура окружающего воздуха              | от + 10 до +35 °С;                                   |
| - относительная влажность                      | от 30 до 80 % при +25 °С;                            |
| - атмосферное давление                         | от 84,0 до 106,7 кПа;                                |
| - питание от сети переменного тока напряжением | $(220^{+22}_{-33})$ В, частотой $(50^{+2}_{-3})$ Гц. |

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средств измерений**

В комплект поставки входят:

- система автоматизированная управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод»;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 54560-13 «Система автоматизированная управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 26.11.2012.

Перечень основного оборудования для поверки:

- для первичных измерительных преобразователей - по нормативно-технической документации на них.
- для вторичной (электрической части) измерительных каналов системы:  
калибратор электрических сигналов Метран-510ПКМ (диапазон выходного сигнала: 0...24 мА,  $\Delta = \pm(0,015 \% \text{ изм. } +1 \text{ мкА})$ , 0-1 В,  $\Delta = \pm(0,015 \% \text{ изм. } +0,05 \text{ мВ})$ ; калибратор постоянного напряжения П320 (диапазон выходного сигнала: 0-10 В,  $\Delta = \pm(20U_k + 40) \text{ мкВ}$ ), магазин сопротивлений Р4831 (0-10 кОм, кл.ч. 0,02).

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

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации «Система автоматизированная управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированного управления (АСУ) гидрометаллургического цеха № 54 циркониевого производства ОАО «Чепецкий механический завод»**

ГОСТ Р 8.596-2002      Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ОАО «Чепецкий механический завод»  
Адрес: 427620, Российская Федерация, Удмуртская Республика  
г. Глазов, ул. Белова, д. 7  
Факс (34141) 3-60-70, тел. (34141) 3-45-07

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
Аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия,  
ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.