

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха №08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК» (далее – ИС) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени: давления, расхода с помощью сужающих устройств (разности давлений на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2-2005), температуры, расхода, уровня, взрывных концентраций горючих газов; формирования сигналов управления и регулирования, передачи значений параметров технологического процесса; прием и обработку, формирование выходных дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

### Описание средства измерений

ИС состоит из измерительных каналов (далее – ИК), операторских станций управления и включает в себя:

- распределенную систему управления (далее – РСУ), делится на: РСУ товарно-сырьевого парка (далее – ТСП) и РСУ узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива (далее – УПХОРТ);

- систему противоаварийной защиты (далее – ПАЗ): ПАЗ ТСП, ПАЗ УПХОРТ, система пожаро-газовой защиты (далее – ПГЗ), состоящей из систем ГБ и ПГБ.

Для решения задач управления технологическим процессом используются: комплексы измерительно-вычислительные и управляющие APACS+ (далее – комплексы APACS +) со стандартным модулем ввода/вывода аналоговых сигналов SAM (далее – модуль SAM), стандартным модулем ввода аналоговых сигналов SAI (далее – модуль SAI), модулем ввода аналоговых сигналов напряжения VIM (далее – модуль VIM); комплексы измерительно-вычислительные и управляющие противоаварийной защиты и технологической безопасности QUADLOG (далее – комплексы QUADLOG) с критическим модулем ввода/вывода аналоговых сигналов CAM (далее – модуль CAM), критическим модулем ввода аналоговых сигналов CAI (далее – модуль CAI) и модулем VIM, фирмы «Siemens AG».

ИС осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;

- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

- противоаварийную защиту оборудования установки;

- представление технологической и системной информации на дисплеи мониторов операторских станций управления;

- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;

- самодиагностику;

- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

- вывод данных на печать;

- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

ИК ИС осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар);

- электрические сигналы от первичных измерительных преобразователей поступают через промежуточные измерительные преобразователи и (или) барьеры искрозащиты на соответствующие входы модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров;

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а так же интегрируется в базу данных системы;

- часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифро-аналогового преобразования контроллеров в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов и дискретных сигналов.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно-функционирующих дублированных модулей контроллеров, которые обеспечивают реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС (комплексов APACS+ и комплексов QUADLOG) обеспечивает реализацию функций ИС. Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО ИС осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) исполняемой программы.

Таблица 1

| Наименование ПО        | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|---|
| ПО ИС (для РСУ ТСП)    | 01110000.mbr                      | Rev. 3.0        | 92B7BFD1                                      | CRC-32  |
| ПО ИС (для РСУ УПХОРТ) | 0D110000.mbr                      | Rev. 3.0        |   |   |
| ПО ИС (для ПАЗ ТСП)    | 02120000.mbr                      | Rev. 3.0        |   |   |
| ПО ИС (для ПАЗ УПХОРТ) | 0E120000.mbr                      | Rev. 3.0        |   |   |
| ПО ИС (для ПАЗ ПГЗ)    | 04120000.mbr                      | Rev. 3.0        |   |   |

Примечание – Версия ПО и контрольная сумма фиксируется в документе «Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК». Паспорт» и могут быть изменены изготовителем. Данное изменение также фиксируется в паспорте и составляется «Акт о внесении изменений в ПО ИС», утвержденный Главным инженером завода НПЗ ОАО «ТАИФ – НК» и хранится вместе с паспортом.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля. Доступ к функциям ПО ИС ограничен уровнем доступа, который назначается каждому сотруднику.

Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО ИС имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Состав ИК ИС указан в таблице 2:

Таблица 2

| Наименование ИК                              | Состав ИК  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)  | Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)   | Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода) |
| Типы измерительных каналов в системе РСУ ТСП |  |   |   |
| ИК давления                                  | Преобразователь давления измерительный Serabar S PMC исполнения 731, (далее PMC 731), (Госреестр № 16780-04) | Преобразователь измерительный серии Н модели HiD 2030SK (далее HiD 2030SK), (Госреестр № 40667-09)  | Комплекс APACS+, модуль SAM (Госреестр № 18188-10)                        |
| ИК уровня                                    | Уровнемер микроволновый Micropilot модели FMR 130 (далее FMR 130), (Госреестр № 17672-05)                    | HiD 2030SK, (Госреестр № 40667-09)  |   |
|  | Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (далее ЦДУ-01), (Госреестр № 21285-10)                                |   |   |
|  | Уровнемер буйковый типа 12300, модификации 12323 (далее Модель 12300) (Госреестр № 19774-05)                 |   |   |
| ИК разности давлений на сужающем устройстве  | Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005                      | 1) Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD 230 (далее PMD 230), (Госреестр № 16782-04)<br>2) HiD 2030SK, (Госреестр № 40667-09) |   |
| ИК массового расхода (массы)                 | Расходомер массовый Promass 83F, (далее Promass 83F), (Госреестр № 15201-11)                                 | HiD 2030SK, (Госреестр № 40667-09)  |   |
| ИК температуры                               | Преобразователи измерительные многоканальные Т7/MPX (далее Т7/MPX), (Госреестр № 22405-02)                   | Преобразователь измерительный серии Н модели HiD 2072 (далее HiD 2072), (Госреестр № 40667-09)  | Комплекс APACS+, модуль VIM (Госреестр № 18188-10)                        |

| Наименование ИК                              | Состав ИК  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)  | Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)                                | Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода) |
| ИК температуры                               | Преобразователь термоэлектрический ТХК МЕТРАН-200 исполнения Метран-202-32 (далее Метран-202-32), (Госреестр № 19984-00) | Преобразователь измерительный серии Н модели HiD 2062 (далее HiD 2062), (Госреестр № 40667-09) | Комплекс APACS+, модуль VIM (Госреестр № 18188-10)                        |
|  | Преобразователь термоэлектрический ТХК-1393, (далее ТХК-1393), (Госреестр № 31930-06)                                    |  |   |
|  | Преобразователь термоэлектрический кабельный КТХК, модификации 01.10 (далее КТХК 01.10) (Госреестр № 36765-09)           |  |   |
| Каналы вывода аналоговых сигналов управления | -  | Преобразователь измерительный серии Н модели HiD 2038 (далее HiD 2038), (Госреестр № 40667-09) | Комплекс APACS+, модуль SAM (Госреестр № 18188-10)                        |
| Типы измерительных каналов в системе ПАЗ ТСП |  |  |   |
| ИК давления                                  | РМС 731, (Госреестр № 16780-04)  | HiD 2030SK, (Госреестр № 40667-09)   | Комплекс QUADLOG, модуль SAM (Госреестр № 18258-04)                       |
|  | Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMP 71 (далее PMP 71), (Госреестр № 41560-09)                           |  |   |
| ИК уровня                                    | ЦДУ-01, (Госреестр № 21285-10)   | HiD 2030SK, (Госреестр № 40667-09)   |   |
|  | Модель 12300 (Госреестр № 19774-05)  |  |   |
| ИК температуры                               | Преобразователь термоэлектрический ТХК 008 (далее ТХК 008) Госреестр № 13900-01  | HiD 2062, (Госреестр № 40667-09)   | Комплекс QUADLOG, модуль VIM (Госреестр № 18258-04)                       |
|  | КТХК 01.10 (Госреестр № 36765-09)  | HiD 2062, (Госреестр № 40667-09)   |   |
|  | Термометр сопротивления платиновый ТСПТ-101 (далее ТСПТ-101), (Госреестр № 36766-09)                                     | HiD 2072, (Госреестр № 40667-09)   |   |
|  | Термометр сопротивления медный ТСМТ-101 (далее ТСМТ-101), (Госреестр № 36766-09)   |  |   |

| Наименование ИК                                 | Состав ИК   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)   | Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)                                | Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода) |
| ИК температуры                                  | Термометр сопротивления из платины и меди ТС, модификация ТС-1388 (далее ТС-1388), (Госреестр № 18131-09)                         | HiD 2072, (Госреестр № 40667-09)   | Комплекс QUADLOG, модуль VIM (Госреестр № 18258-04)                       |
|   | Преобразователь термоэлектрический ТХК, исполнения ТХК 9611 (далее ТХК 9611), (Госреестр № 46538-11)                              | HiD 2062, (Госреестр № 40667-09)   |   |
|   | Термопреобразователь сопротивления ТСП с пленочным чувствительным элементом Метран-226 (далее Метран-226), (Госреестр № 26224-12) | HiD 2072, (Госреестр № 40667-09)   |   |
| Типы измерительных каналов в системе ГБ         |   |  |   |
| ИК взрывных концентраций горючих газов          | Газоанализатор углеводородных газов IR 2100 (далее IR 2100), (Госреестр № 20924-06)   | Прецизионный резистор 250 Ом   | Комплекс QUADLOG, модуль VIM (Госреестр № 18258-04)                       |
|   | Датчик газов электрохимический Dräger Polytron 2 (далее Polytron 2), (Госреестр № 39018-08)                                       | Прецизионный резистор 250 Ом   |   |
| Типы измерительных каналов в системе РСУ УПХОРТ |   |  |   |
| ИК давления                                     | PMP71, (Госреестр № 41560-09)   | Преобразователь измерительный серии H модели HiD 2030 (далее HiD 2030), (Госреестр № 40667-09) | Комплекс APACS+, модуль SAI (Госреестр № 18188-10)                        |
| ИК разности давлений                            | Преобразователи давления измерительные Deltabar S PMD75 (далее PMD 75), (Госреестр № 41560-09)                                    |  |   |
|   | Преобразователь давления измерительный Deltabar S PMD235 (далее PMD235), (Госреестр № 16781-04)                                   |  |   |

| Наименование ИК                              | Состав ИК   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)   | Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)                    | Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода) |
| ИК уровня                                    | ЦДУ-01,<br>(Госреестр № 21285-10)   | HiD 2030,<br>(Госреестр № 40667-09)  |   |
|  | Уровнемер микроволновый Micropilot модели FMR 230 (далее FMR 230),<br>(Госреестр № 17672-08)      |  |   |
|  | PMP71,<br>(Госреестр № 41560-09)  |  |   |
|  | Преобразователь давления измерительный Deltabar S FMD 77 (далее FMD 77)<br>(Госреестр № 41560-09) |  |   |
| ИК разности давлений на сужающем устройстве  | Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005           | 1) PMD 75,<br>(Госреестр № 41560-09)<br><br>2) HiD 2030,<br>(Госреестр № 40667-09) | Комплекс APACS+,<br>модуль SAI<br>(Госреестр № 18188-10)                  |
| ИК массового расхода                         | Promass 83F,<br>(Госреестр № 15201-11)  | HiD 2030,<br>(Госреестр № 40667-09)  |   |
| ИК температуры                               | Метран-202-32,<br>(Госреестр № 19984-00)  | HiD 2062,<br>(Госреестр № 40667-09)  |   |
|  | КТХК 01.10<br>(Госреестр № 36765-09)  |  |   |
|  | T7/MPX,<br>(Госреестр № 22405-02)   | HiD 2072,<br>(Госреестр № 40667-09)  |   |
| Каналы вывода аналоговых сигналов управления | -   | HiD 2038,<br>(Госреестр № 40667-09)  | Комплекс APACS+,<br>модуль SAM<br>(Госреестр № 18188-10)                  |

| Наименование ИК  | Состав ИК   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)   | Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты) | Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)                 |
| <b>Типы измерительных каналов в системе ПАЗ УПХОРТ</b> |   |   |   |
| ИК давления  | РМР71,<br>(Госреестр № 41560-09)  | HiD 2030,<br>(Госреестр № 40667-09)                             | Комплекс QUADLOG, критический модуль ввода аналоговых сигналов САИ (Госреестр № 18258-04) |
| ИК уровня  | ЦДУ-01,<br>(Госреестр № 21285-10)   |   |   |
| ИК температуры   | Метран-202-32,<br>(Госреестр № 19984-00)  | HiD 2062,<br>(Госреестр № 40667-09)                             |   |
|  | Преобразователи термоэлектрические ТХК МЕТРАН-200 исполнения Метран-242 (далее Метран-242),<br>(Госреестр № 19984-00) |   |   |
| <b>Типы измерительных каналов в системе ПГБ</b>        |   |   |   |
| ИК взрывных и концентраций горючих газов               | IR 2100, (Госреестр № 20924-06)   | -   | Комплекс QUADLOG, критический модуль ввода аналоговых сигналов САИ (Госреестр № 18258-04) |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики ИС приведены в таблицах (3.1) – (3.2).

Рабочие условия эксплуатации ИС:

- температура окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: от 5 до 40 °С для СИ размещенных в обогреваемом шкафу; от минус 30 до 40 °С для СИ размещенных в условиях наружной установки;

2) Комплекс APACS+, комплекс QUADLOG, измерительные модули ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов, промежуточные измерительные преобразователи (барьеры искрозащиты): от 15 до 25 °С;

- относительная влажность окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: не более 95 % при температуре 30 °С без конденсации влаги;

2) комплекс и контроллер, измерительные модули ввода/вывода аналоговых или цифровых сигналов: от 20 до 80 % без конденсации влаги;

- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания: источник переменного тока 220 (±10%) В (частота 50 ± 1 Гц).

Потребляемая мощность, не более: 65 кВт·А.

Габаритные размеры шкафов управления

(высота х ширина х глубина) не более, мм: 2000х600х600.

Масса отдельных блоков не более, кг: 380.

Средний срок службы, не менее 12 лет.

Таблица 3.1

| Метрологические и технические характеристики ИК ИС |                     |                                      |                                     | Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС |                            |                                 |  |            |   |                           |                                  |                                  |
|--|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|--|------------|---|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|  |                     |                                      |                                     | Первичный измерительный преобразователь                                      |                            |                                 | Промежуточный измерительный преобразователь  |            | Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов |                           |                                  |                                  |
| Наименование ИК ИС                                 | Диапазоны измерений | Максимальные допускаемые погрешности |                                     | Тип  | Диапазон выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности |  | Тип        | Диапазон выходного сигнала  | Диапазон входного сигнала | Пределы допускаемой погрешности  |                                  |
|  |                     | основной                             | в рабочих условиях <sup>1)</sup>    |  |                            | основной                        | дополнительной   |            |   |                           | основной                         | в рабочих условиях               |
| 1  | 2                   | 3                                    | 4                                   | 5  | 6                          | 7                               | 8  | 9          | 10  | 11                        | 12                               | 13                               |
| ИК давления  | 0...1 МПа           | ±0,2 % диапазона измерений           | ±(1,15...2,8) % диапазона измерений | РМС 731  | 4...20 мА                  | ±0,1 % диапазона измерений      | ±(0,02...0,05) % на 1°С диапазона измерений  | HiD 2030SK | 4...20 мА   | 4...20 мА                 | Комплекс APACS+, модуль SAM      |                                  |
|  |                     |                                      |                                     |  |                            |                                 |  |            |   |                           | ±0,15*% диапазона преобразования | ±0,25*% диапазона преобразования |
|  | 0...0,25 МПа        | ±0,3 % диапазона измерений           | ±1,0 % диапазона измерений          | РМР 71   | 4...20 мА                  | ±0,075 % диапазона измерений    | ±0,17 % при T= (-10...+60)°С диапазона измерений; ±0,66 % при T= (-40...-10)°С диапазона измерений | HiD 2030   | 4...20 мА   | 4...20 мА                 | Комплекс APACS+, модуль SAI      |                                  |
|  |                     |                                      |                                     |  |                            |                                 |  |            |   |                           | ±0,23*% диапазона преобразования | ±0,35*% диапазона преобразования |

| 1                                    | 2              | 3                                       | 4  | 5          | 6            | 7   | 8   | 9           | 10           | 11           | 12  | 13  |
|--------------------------------------|----------------|---|--|------------|--------------|---|---|-------------|--------------|--------------|---|---|
| ИК<br>давления                       | 0...1<br>МПа   | ±0,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,65 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMP 71     | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,11 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,42 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений | HiD<br>2030 | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>разно-<br>сти<br>давле-<br>ний | 0...250<br>кПа | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,6 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | PMD 75     | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,15 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,25 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений | HiD<br>2030 | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|                                      | 0...250<br>кПа | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,5 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | PMD<br>235 | 4...20<br>мА | ±0,1 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений   | ±0,2 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений   | HiD<br>2030 | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1            | 2                                 | 3  | 4  | 5          | 6            | 7      | 8   | 9             | 10           | 11                             | 12  | 13  |
|--------------|-----------------------------------|--|--|------------|--------------|--------|---|---------------|--------------|--------------------------------|---|---|
| ИК<br>уровня | 0...18000 мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ±0,35 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | FMR<br>130 | 4...20<br>мА | ±10 мм | ±0,1 % на<br>10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAM |   |   |
|              | 0...7500 мм<br>(шкала<br>0-100%)  | ±0,25 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,4 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  |            |              | ±10 мм | ±0,1 % на<br>10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...12000 мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ±0,4 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  |            |              | ±10 мм | ±0,1 % на<br>10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...15000 мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ±0,35 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |            |              | ±10 мм | ±0,1 % на<br>10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...8100 мм<br>(шкала<br>0-100%)  | ±0,25 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,4 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  |            |              | ±10 мм | ±0,1 % на<br>10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1            | 2  | 3  | 4  | 5               | 6            | 7  | 8   | 9             | 10           | 11                             | 12  | 13  |
|--------------|--|--|--|-----------------|--------------|--|---|---------------|--------------|--------------------------------|---|---|
| ИК<br>уровня | 0...2200 мм<br>(шкала<br>0-100%)   | ±0,6 %<br>диапазона<br>измерений         | ±1,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ЦДУ-01          | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений              | ±0,15 %<br>на 10 °С<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...1500<br>0...2134<br>0...813<br>0...1829<br>0...1219<br>0...2234<br>мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,6 %<br>диапазона<br>измерений         | ±0,7 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | Модель<br>12300 | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений              | ±0,25 %<br>на 10 °С<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...4500 мм<br>(шкала<br>0-100%)   | ±0,4 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ±0,5 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | FMR<br>230      | 4...20<br>мА | ±10 мм   | ±0,006 %<br>на 10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAI |   |   |
|              |  |  |  |                 |              | ±10 мм <sup>2)</sup> ,                               | ±0,006 %<br>на 10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...15000 мм<br>(шкала<br>0-100%)  | ±0,35 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,45 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений |                 |              | ±10 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений <sup>3)</sup> |   |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 100...2234 мм<br>(шкала<br>0-100%)   | ±0,65 %<br>диапазона<br>измерений        | ±1,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ЦДУ-01          | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений              | ±0,15 %<br>на 10 °С<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1            | 2   | 3                                       | 4                                       | 5      | 6            | 7                                       | 8   | 9           | 10           | 11           | 12  | 13  |
|--------------|---|---|---|--------|--------------|---|---|-------------|--------------|--------------|---|---|
| ИК<br>уровня | 100...2234<br>255...611<br>0...813<br>50...863<br>0...1524<br>100...4100<br>100...1319<br>100...22344<br>0...863<br>мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,65 %<br>диапазона<br>измерений       | ±1,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ЦДУ-01 | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений | ±0,15 %<br>на 10 °С<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030 | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|              | 0...0,25<br>МПа   | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±1,0 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | РМР 71 | 4...20<br>мА | ±0,1%<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | ±0,17 %<br>при Т=<br>(-10...+60)<br>°С диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,66 %<br>при Т=<br>(-40...-10)<br>°С диапа-<br>зона изме-<br>рений | HiD<br>2030 | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1   | 2                                  | 3                                       | 4  | 5          | 6            | 7   | 8   | 9             | 10           | 11                             | 12  | 13  |
|---|------------------------------------|---|--|------------|--------------|---|---|---------------|--------------|--------------------------------|---|---|
| ИК<br>уровня  | 0...0,03<br>МПа                    | ±0,27%<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,67%<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | FMD 77     | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,19 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,3 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>разно-<br>сти<br>давле-<br>ний на<br>су-<br>жающе<br>м<br>устрой-<br>стве | 0...50<br>0...10<br>0...300<br>кПа | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,45 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMD<br>230 | 4...20<br>мА | ±0,2 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений   | ±0,2 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений   | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAM |   |   |
|   |                                    |   |  |            |              |   |   |               |              | 4...20<br>мА                   | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>разно-<br>сти<br>давле-<br>ний на<br>су-<br>жающе<br>м<br>устрой-<br>стве | 0...25<br>кПа                      | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,75 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMD 75     | 4...20<br>мА | ±0,075%<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | ±0,21 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,34 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | Комплекс APACS+,<br>модуль SAI              |   |
|   |                                    |   |  |            |              |   |   |               |              |                                | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1   | 2   | 3  | 4   | 5              | 6  | 7  | 8   | 9             | 10           | 11  | 12  | 13  |
|---|---|--|---|----------------|--|--|---|---------------|--------------|---|---|---|
| ИК<br>разно-<br>сти<br>давле-<br>ний на<br>су-<br>жающе<br>м<br>устрой-<br>стве | 0...40<br>кПа   | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений                | ±0,6 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений               | PMD 75         | 4...20<br>мА   | ±0,075%<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений               | ±0,15 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,25 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                                | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>массо-<br>вого<br>расхода<br>(массы)                                      | 3910...70000<br>кг/ч                                  | ±3,1 <sup>4)</sup> %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины  | ±5,0 % <sup>4)</sup><br>измеряе-<br>мой вели-<br>чины | Promass<br>83F | 4...20<br>мА   | ±0,75 %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины <sup>5)</sup> | ±0,0002%<br>от шка-<br>лы/°C  | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAM              |   |   |
|   |   |  |   |                |  |  |   |               |              | 4...20<br>мА                                | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|   | 505...6500<br>кг/ч                                    | ±3,32 <sup>4)</sup> %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины | ±5,0 <sup>4)</sup> %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины | Promass<br>83F | 4...20<br>мА   | ±0,55 %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины <sup>5)</sup> | ±0,0002%<br>от шка-<br>лы/°C  | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAI              |   |   |
| 4...20<br>мА  |   |  |   |                |  |  |   |               |              | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |   |
| 156...2000<br>кг/ч  | ±3,3 <sup>4)</sup> %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины | ±5,0 <sup>4)</sup> %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины  |   |                | ±0,52 %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины <sup>5)</sup> | ±0,0002%<br>от шка-<br>лы/°C                           |   |               | 4...20<br>мА | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |   |

| 1  | 2                    | 3  | 4   | 5                       | 6            | 7   | 8                                  | 9                         | 10           | 11                             | 12   | 13   |
|--|----------------------|--|---|-------------------------|--------------|---|------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------|--|--|
| ИК<br>массо-<br>вого<br>расхода<br>(массы) | 1400...18000<br>кг/ч | $\pm 3,31^{4)}$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины | $\pm 5,0^{4)}$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины | Promass<br>83F          | 4...20<br>мА | $\pm 0,55$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины <sup>5)</sup> | $\pm 0,0002$ %<br>от шка-<br>лы/°С | HiD<br>2030               | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                   | $\pm 0,23^{*}$ %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | $\pm 0,35^{*}$ %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|  | 5435...70000<br>кг/ч | $\pm 3,2^{4)}$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины  | $\pm 5,0^{4)}$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины |                         |              | $\pm 0,57$ %<br>измеряе-<br>мой ве-<br>личины <sup>5)</sup> | $\pm 0,0002$ %<br>от шка-<br>лы/°С |                           |              | 4...20<br>мА                   | $\pm 0,23^{*}$ %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | $\pm 0,35^{*}$ %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>темпе-<br>ратуры                     | -50...120 °С         | $\pm 0,65^{6)}$ °С                                 | $\pm 0,75^{6)}$ °С                                | T7/MPX                  | Pt100        | $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ °С<br>для класса допуска А      |                                    | HiD 2072                  | 1...5 В      | Комплекс APACS+,<br>модуль VIM |  |  |
|  | -50...120 °С         | $\pm 1,1^{6)}$ °С                                  | $\pm 1,15^{6)}$ °С                                |                         |              | $\pm(0,3+0,005 \times  t )$ °С<br>для класса допуска В      |                                    |                           |              | 1...5 В                        | $\pm 0,4$ °С*  | $\pm 0,55$ °С*                                       |
|  | -40...360 °С         | $\pm 3,5$ °С                                       | $\pm 4,05$ °С                                     | ТХК<br>Метран<br>202-32 | Тип L        | $\pm 2,5$ °С  |                                    | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | 1...5 В                        | $\pm 1,9$ °С*  | $\pm 2,5$ °С*  |
|  | 360...600 °С         | $\pm 4,6^{6)}$ °С                                  | $\pm 4,95^{6)}$ °С                                |                         |              | $\pm(0,7+0,005 \cdot  t )$ °С                               |                                    |                           |              | 1...5 В                        | $\pm 1,9$ °С*  | $\pm 2,5$ °С*  |
|  | -40...360 °С         | $\pm 3,5$ °С                                       | $\pm 4,05$ °С                                     | ТХК-<br>1393            | Тип L        | $\pm 2,5$ °С  |                                    |                           |              | 1...5 В                        | $\pm 1,9$ °С*  | $\pm 2,5$ °С*  |
|  | 360...600 °С         | $\pm 4,6^{6)}$ °С                                  | $\pm 4,95^{6)}$ °С                                |                         |              | $\pm(0,7+0,005 \cdot  t )$ °С                               |                                    |                           |              | 1...5 В                        | $\pm 1,9$ °С*  | $\pm 2,5$ °С*  |
|  | -40...360 °С         | $\pm 3,5$ °С                                       | $\pm 4,05$ °С                                     | КТХК<br>01.10           | Тип L        | $\pm 2,5$ °С  |                                    |                           |              | 1...5 В                        | $\pm 1,9$ °С*  | $\pm 2,5$ °С*  |
| 360...600 °С                               | $\pm 4,6^{6)}$ °С    | $\pm 4,95^{6)}$ °С                                 | $\pm(0,7+0,005 \cdot  t )$ °С                     |                         |              | 1...5 В   | $\pm 1,9$ °С*                      |                           |              | $\pm 2,5$ °С*                  |  |  |

| 1  | 2   | 3                      | 4   | 5                       | 6      | 7  | 8 | 9                         | 10           | 11                             | 12   | 13   |
|--|---|------------------------|---|-------------------------|--------|--|---|---------------------------|--------------|--------------------------------|--|--|
| ИК температуры   | -40...360 °С  | ±3,5 °С                | ±4,05 °С                                    | ТХК<br>Метран<br>202-32 | Тип L  | ±2,5 °С                                      |   | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | Комплекс APACS+,<br>модуль SAI |  |  |
|  |   | ±4,6 <sup>6)</sup> °С  | ±4,95 <sup>6)</sup> °С                      |                         |        | ±(0,7+0,005· t )°С                           |   |                           |              | 1...5 В                        | ±1,9 °С*                                     | ±2,5 °С*                                     |
|  | -40...360 °С  | ±3,5 °С                | ±4,05 °С                                    | КТХК<br>01.10           | Тип L  | ±2,5 °С                                      |   | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | 1...5 В                        | ±1,9 °С*                                     | ±2,5 °С*                                     |
|  |   | ±4,6 <sup>6)</sup> °С  | ±4,95 <sup>6)</sup> °С                      |                         |        | ±(0,7+0,005· t )°С                           |   |                           |              | 1...5 В                        | ±1,9 °С*                                     | ±2,5 °С*                                     |
|  | -50...100 °С  | ±0,55 <sup>6)</sup> °С | ±0,7 <sup>6)</sup> °С                       | Т7/МРХ                  | Pt 100 | ±(0,15+0,002· t ) °С<br>для класса допуска А |   | HiD 2072                  | 1...5 В      | 1...5 В                        | ±0,35 °С*                                    | ±0,5 °С*                                     |
| ±0,96 <sup>6)</sup> °С   |   | ±1,05 <sup>6)</sup> °С | ±(0,3+0,005· t ) °С<br>для класса допуска В |                         |        |  |   |                           |              |                                |  |  |
| ИК вы-<br>вода<br>аналого-<br>вых<br>сигналов<br>управле-<br>ния | 4...20 мА<br>(0...100%<br>состояния<br>откры-<br>тия/закрыти-<br>я клапана) | ±0,25 %                | ±0,35 %                                     | -                       | -      | -  | - | HiD 2038                  | 4...20<br>мА | Комплекс APACS+,<br>модуль SAM |  |  |
|  |   | ±0,25* %               | ±0,35* %                                    |                         |        |  |   |                           |              | 4...20<br>мА                   | ±0,25* %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35* %<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

Таблица 3.2

| Метрологические и технические характеристики ИК ИС |                     |                                      |                                     | Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС |                            |                                 |   |            |   |                              |                                  |                                  |
|--|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|---|------------|---|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|  |                     |                                      |                                     | Первичный измерительный преобразователь                                      |                            |                                 | Промежуточный измерительный преобразователь |            | Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов |                              |                                  |                                  |
| Наименование ИК ИС                                 | Диапазоны измерений | Максимальные допускаемые погрешности |                                     | Тип  | Диапазон выходного сигнала | Пределы допускаемой погрешности |   | Тип        | Диапазон выходного сигнала  | Диапазон входного сигнала    | Пределы допускаемой погрешности  |                                  |
|  |                     | основной                             | в рабочих условиях <sup>1)</sup>    |  |                            | основной                        | дополнительной                              |            |   |                              | основной                         | в рабочих условиях               |
| 1  | 2                   | 3                                    | 4                                   | 5  | 6                          | 7                               | 8   | 9          | 10  | 11                           | 12                               | 13                               |
| ИК давления  | 0...1 МПа           | ±0,2 % диапазона измерений           | ±(1,15...2,8) % диапазона измерений | PMS 731  | 4...20 мА                  | ±0,1% диапазона измерений       | ±(0,02...0,05) % на 1°С диапазона измерений | HiD 2030SK | 4...20 мА   | Комплекс QUADLOG, модуль САМ |                                  |                                  |
|  | 0...4 МПа           | ±0,2 % диапазона измерений           | ±(1,15...2,8) % диапазона измерений |  |                            | ±0,1% диапазона измерений       | ±(0,02...0,05) % на 1°С диапазона измерений |            |   | 4...20 мА                    | ±0,15*% диапазона преобразования | ±0,25*% диапазона преобразования |
|  |                     |                                      |                                     |  |                            |                                 |   |            |   | 4...20 мА                    | ±0,15*% диапазона преобразования | ±0,25*% диапазона преобразования |

| 1              | 2            | 3                                       | 4  | 5      | 6            | 7   | 8   | 9             | 10           | 11           | 12  | 13  |
|----------------|--------------|---|--|--------|--------------|---|---|---------------|--------------|--------------|---|---|
| ИК<br>давления | 0...4<br>МПа | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,75 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMP 71 | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,11 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,42 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|                | 0...1<br>МПа | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,75 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMP 71 | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,11 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,42 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА | Комплекс QUADLOG,<br>модуль CAI             |   |
|                |              |   |  |        |              |   |   |               |              |              | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1              | 2                               | 3                                       | 4  | 5      | 6            | 7   | 8   | 9             | 10           | 11                              | 12  | 13  |
|----------------|---------------------------------|---|--|--------|--------------|---|---|---------------|--------------|---------------------------------|---|---|
| ИК<br>давления | 0...0,6<br>МПа                  | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±1,05 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | PMP 71 | 4...20<br>мА | ±0,075 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,18 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,69 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений | HiD<br>2030   | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                    | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|                | 0...0,25<br>МПа                 | ±0,3 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±1,0 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  |        |              |   | ±0,17 %<br>при T=<br>(-10...+60)<br>°C диапа-<br>зона изме-<br>рений;<br>±0,66 %<br>при T=<br>(-40...-10)<br>°C диапа-<br>зона из-<br>мерений |               |              |                                 | ±0,23*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,35*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
| ИК<br>уровня   | 0...400 мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,6 %<br>диапазона<br>измерений        | ±1,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений  | ЦДУ-01 | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений   | ±0,15 %<br>на 10 °C<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений  | HiD<br>2030SK | 4...20<br>мА | Комплекс QUADLOG,<br>модуль САМ |   |   |
|                |                                 |   |  |        |              |   |   |               |              | 4...20<br>мА                    | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

| 1                      | 2   | 3                                       | 4   | 5               | 6            | 7  | 8  | 9                         | 10           | 11                              | 12  | 13  |
|------------------------|---|---|---|-----------------|--------------|--|--|---------------------------|--------------|---------------------------------|---|---|
| ИК<br>уровня           | 0...2438<br>0...1219<br>мм<br>(шкала<br>0-100%) | ±0,6 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | ±0,7 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений     | Модель<br>12300 | 4...20<br>мА | ±0,5%<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений       | ±0,25 %<br>на 30 °С<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений | HiD<br>2030SK             | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                    | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,25*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |
|                        | 0...400 мм<br>(шкала<br>0-100%)                 | ±0,65 %<br>диапазона<br>измерений       | ±1,2 %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений     | ЦДУ-01          | 4...20<br>мА | ±0,5 %<br>диапа-<br>зона из-<br>мерений      | ±0,15 %<br>на 10 °С<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | HiD<br>2030               | 4...20<br>мА | 4...20<br>мА                    | Комплекс QUADLOG,<br>модуль CAI             |   |
| ИК<br>темпе-<br>ратуры | -40...360 °С                                    | ±3,5 °С                                 | ±4,05 °С                                    | ТХК<br>008      | Тип L        | ±2,5 °С                                      |  | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | Комплекс QUADLOG,<br>модуль VIM |   |   |
|                        | 360...600 °С                                    | ±4,6 <sup>6)</sup> °С                   | ±4,95 <sup>6)</sup> °С                      |                 |              | ±(0,7+0,005· t ) °С                          |  |                           |              | 1...5 В                         | ±1,9 °С*                                    | ±2,55 °С*                                   |
|                        | -40...360 °С                                    | ±3,5 °С                                 | ±4,05 °С                                    | КТХК<br>01.10   | Тип L        | ±2,5 °С                                      |  | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±1,9 °С*                                    | ±2,55 °С*                                   |
|                        | 360...600 °С                                    | ±4,6 <sup>6)</sup> °С                   | ±4,95 <sup>6)</sup> °С                      |                 |              | ±(0,7+0,005· t ) °С                          |  |                           |              |                                 |   |   |
|                        | -40...200 °С                                    | ±3,0 <sup>6)</sup> °С                   | ±3,1 <sup>6)</sup> °С                       | КТХК<br>01.10   | Тип L        | ±2,5 °С                                      |  | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±1,05 °С*                                   | ±1,3 °С*                                    |
|                        | -40...200 °С                                    | ±3,0 <sup>6)</sup> °С                   | ±3,1 <sup>6)</sup> °С                       | ТХК<br>9611     | Тип L        | ±2,5 °С                                      |  | HiD<br>2062 <sup>7)</sup> | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±1,05 °С*                                   | ±1,3 °С*                                    |
|                        | -50...600 °С                                    | ±2,25 <sup>6)</sup> °С                  | ±2,7 <sup>6)</sup> °С                       | ТСПТ<br>101     | Pt100        | ±(0,15+0,002· t ) °С<br>для класса допуска А |  | HiD<br>2072               | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±1,5 °С*                                    | ±2,05 °С*                                   |
|                        | -50...600 °С                                    | ±4,0 <sup>6)</sup> °С                   | ±4,3 <sup>6)</sup> °С                       |                 |              | ±(0,3+0,005· t ) °С<br>для класса допуска В  |  |                           |              |                                 |   |   |
|                        | -50...180 °С                                    | ±1,5 <sup>6)</sup> °С                   | ±1,55 <sup>6)</sup> °С                      | ТСМТ<br>101     | 100М         | ±(0,3+0,005· t ) °С<br>для класса допуска В  |  | HiD<br>2072               | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±0,55 °С*                                   | ±0,72 °С*                                   |
|                        | -50...180 °С                                    | ±0,85 <sup>6)</sup> °С                  | ±1,0 <sup>6)</sup> °С                       | ТС-1388         | Pt100        | ±(0,15+0,002· t ) °С<br>для класса допуска А |  | HiD<br>2072               | 1...5 В      | 1...5 В                         | ±0,55 °С*                                   | ±0,72 °С*                                   |
| -50...180 °С           | ±1,5 <sup>6)</sup> °С                           | ±1,55 <sup>6)</sup> °С                  | ±(0,3+0,005· t ) °С<br>для класса допуска В |                 |              |  |  |                           |              |                                 |   |   |

| 1                                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5             | 6         | 7  | 8   | 9                            | 10      | 11                           | 12                               | 13                               |  |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|--|---|------------------------------|---------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| ИК температуры                         | -50...200 °C           | ±1,6 <sup>6)</sup> °C  | ±1,7 <sup>6)</sup> °C  | Метран-226    | Pt100     | ±(0,3+0,005· t ) °C для класса допуска В |   | HiD 2072                     | 1...5 В | 1...5 В                      | ±0,6 °C*                         | ±0,8 °C*                         |  |
|  | -40...360 °C           | ±3,15 °C               | ±3,45 °C               | Метран-202-32 | Тип L     | ±2,5 °C                                  |   | HiD 2062 <sup>7)</sup>       | 1...5 В | Комплекс QUADLOG, модуль CAI |                                  |                                  |  |
|  |                        |                        |                        |               |           | ±(0,7+0,005· t )°C                       |   |                              |         | 1...5 В                      | ±1,9 °C*                         | ±2,65 °C*                        |  |
|  | 360...600 °C           | ±4,6 <sup>6)</sup> °C  | ±5,05 <sup>6)</sup> °C |               |           |  |   |                              |         |                              |                                  |                                  |  |
|  | -40...200 °C           | ±3,0 <sup>6)</sup> °C  | ±3,1 <sup>6)</sup> °C  | Метран-242    | Тип L     | ±2,5 °C                                  |   | HiD 2062 <sup>7)</sup>       | 1...5 В | 1...5 В                      | ±1,05 °C*                        | ±1,3 °C*                         |  |
| 0...200 °C                             | ±2,95 <sup>6)</sup> °C | ±3,05 <sup>6)</sup> °C | ±2,5 °C                |               |           | 1...5 В                                  | ±0,95 °C*   |                              |         | ±1,2 °C*                     |                                  |                                  |  |
| ИК взрывных концентраций горючих газов | 0-100% НКПР            | ±5,55% НКПР            | ±12,35% НКПР           | IR 2100       | 4...20 мА | ±5% НКПР                                 | ±5% НКПР  | Прецизионный резистор 250 Ом | 1...5 В | Комплекс QUADLOG, модуль VIM |                                  |                                  |  |
|  |                        |                        |                        |               |           |  |   |                              |         | 1...5 В                      | ±0,15*% диапазона преобразования | ±0,25*% диапазона преобразования |  |
|  | 0-100% НКПР            | ±5,55 % НКПР           | ±19 % НКПР             | Polytron 2    | 4...20 мА | ±5 % НКПР                                | ±0,5 (в долях от основной погрешности) на 10 °C; ±0,3 <sup>8)</sup> на 3,3 кПа; | Прецизионный резистор 250 Ом | 1...5 В | 1...5 В                      | ±0,15*% диапазона преобразования | ±0,25*% диапазона преобразования |  |

| 1  | 2              | 3              | 4              | 5       | 6            | 7           | 8   | 9 | 10           | 11                              | 12   | 13  |
|--|----------------|----------------|----------------|---------|--------------|-------------|---|---|--------------|---------------------------------|--|---|
| ИК до-<br>зрывных<br>концен-<br>траций<br>горючих<br>газов | 0-100%<br>НКПР | ±5,55%<br>НКПР | ±12,3%<br>НКПР | IR 2100 | 4...20<br>мА | ±5%<br>НКПР | ±5%<br>НКПР;                                | - | 4...20<br>мА | Комплекс QUADLOG,<br>модуль CAI |  |   |
|  |                |                |                |         |              |             | ±5%<br>НКПР <sup>8)</sup><br>на 3,3<br>кПа; |   |              | 4...20<br>мА                    | ±0,1*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования | ±0,15*%<br>диапазона<br>преобра-<br>зования |

Примечания:

1. Средства измерений, входящие в состав ИС, обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “Искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.
2. \* – Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода нормированы с учетом пределов допускаемых погрешностей промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты.
3. <sup>1)</sup> – Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях рассчитаны для условий эксплуатации первичных измерительных преобразователей при температуре от минус 30 до 40°С.
4. <sup>2)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 10000 мм.
5. <sup>3)</sup> В диапазоне измерений свыше 10000 мм.
6. <sup>4)</sup> Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\delta_{\text{ПП}})^2 + \left( \frac{\gamma_{\text{ВП}}}{I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}}} \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{мин}}) \right)^2}, \text{ где } \delta_{\text{ПП}} - \text{погрешность первичного измерительного преобразователя, \%}; \gamma_{\text{ВП}} - \text{погрешность вторичного измерительного преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), \%}; I_{\text{изм}}, I_{\text{max}}, I_{\text{мин}} - \text{измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.}$$

тального преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %;  $I_{\text{изм}}, I_{\text{max}}, I_{\text{мин}}$  - измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.

7. <sup>5)</sup> – Погрешности рассчитаны с учетом стандартной дополнительной погрешности измерения для токового выхода, равной ±5 мкА.
8. <sup>6)</sup> – Погрешности рассчитаны для верхнего предела диапазона измерения.
9. <sup>7)</sup> – При расчете абсолютной погрешности вторичной части ИК температуры с барьерами HiD 2062 учитывается компенсация холодного спая ±0,5°С.
10. <sup>8)</sup> – Пределы дополнительной погрешности газоанализатора от изменения атмосферного давления от номинального значения давления.
11. НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками. Номера первичных измерительных преобразователей в Госреестре, установленных с заменой вышеуказанных, могут отличаться.

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку «Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК» методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8

| Наименование   | Количество |
|--|------------|
| Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК», зав. № 01. В комплект поставки входят: Комплексы APACS+ и QUADLOG с соответствующими модулями ввода/вывода и ПО, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование. | 1 экз.     |
| Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК». Руководство по эксплуатации.  | 1 экз.     |
| Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК». Паспорт.  | 1 экз.     |
| МП 64-30151-2013 ГСИ. Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК». Методика поверки.   | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу МП 64-30151-2013 «ГСИ. Система измерительная РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 30.10.2013г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

1) средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;

2) калибратор многофункциональный МС5-R:

- диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ;

- диапазон измерения силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ;

- воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип L в диапазоне температур от минус 200 до 800 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,07^\circ\text{С} + 0,07\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ , от 0 до 800 °С  $\pm(0,07^\circ\text{С} + 0,02\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ ;

- воспроизведение сигналов термометров сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1^\circ\text{С}$ , от 0 до 850 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,025\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ ;

- воспроизведение сигналов термометров сопротивления (100М) в диапазоне температур от минус 180 до 200 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 180 до минус 60 °С  $\pm 0,07^\circ\text{С}$ , от минус 60 до 200 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,04\% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ ;

Допускается применение средств поверки (эталонов) аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками

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

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе измерительной РСУ и ПАЗ товарно-сырьевого парка и узла приготовления, хранения и отгрузки реактивного топлива цеха № 08 НПЗ ОАО «ТАИФ – НК»**

1. ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».
2. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
3. ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».
4. ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».
5. ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».
6. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».
7. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
8. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
9. Техническая документация НПЗ ОАО «ТАИФ-НК».

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

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

#### **Изготовитель**

НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», Республика Татарстан, 423570, г. Нижнекамск, а/я 20, тел.(8555)38-16-16, факс (8555)38-17-17

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП».

Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская 50, корп. 5,

Тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10,

e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.