

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система информационно-измерительная диспетчеризации и коммерческого учета природного газа и водорода в ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» в составе информационно-измерительной системы диспетчеризации и учета энергоресурсов комбината ИИСДУ «ЭНЕРГО» ПАО «НЛМК» (ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК»)

### Назначение средства измерений

Система информационно-измерительная диспетчеризации и коммерческого учета природного газа и водорода в ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» в составе информационно-измерительной системы диспетчеризации и учета энергоресурсов комбината ИИСДУ «ЭНЕРГО» ПАО «НЛМК» (далее - ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК») предназначена для автоматизированного измерения объемного расхода и объема природного газа и водорода (газа), приведенных к стандартным условиям, в ПАО «НЛМК».

### Описание средства измерений

Принцип измерений основан на определении расхода газа методом переменного перепада давления с помощью стандартных диафрагм по результатам измерений и преобразований разности давлений на диафрагме, измерений температуры, давления газа и приведении объемного расхода и объема газа к стандартным условиям.

ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК» представляет собой единичный экземпляр, спроектированный для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами её компонентов. Состоит из четырех измерительных каналов (ИК) коммерческого учета расхода природного газа и одного ИК коммерческого учета расхода водорода. Измерительные каналы ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК» включают в себя средства измерений, установленные на объектах (измерительных трубопроводах), и ПЭВМ.

Перечень средств измерений, входящих в измерительные каналы ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК», представлены в таблице 1.

Выходные сигналы первичных преобразователей разности давлений, избыточного давления и температуры, установленных на измерительных трубопроводах, в масштабе реального времени поступают через комплекс информационно-измерительный и управляющий в ПЭВМ, где производится вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК» обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прямые измерения электрических сигналов, поступающих от первичных преобразователей давления и разности давлений, являющимися основными аналоговыми сигналами по ГОСТ 26.011 и преобразование их в эквивалентные значения измеряемой величины;
- косвенные измерения температуры с помощью термометров сопротивления по ГОСТ 6651;
- косвенные измерения и вычисления мгновенного объема расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.3, ГОСТ 8.586.5;

- визуализация оперативных и архивных данных системы на экранах автоматизированного рабочего места в виде динамически изменяющихся цифровых, табличных и графических значений параметров, формирование и вывод на печать журналов и ведомостей учета газа, ведение и просмотр архивов измеряемых параметров;
- формирование звуковой и световой сигнализации выхода за регламентированные (программируемые) границы значений измеряемых и вычисляемых параметров;
- формирование, архивирование и визуализация секундных, минутных, часовых, суточных трендов и их производных, измеряемых или вычисляемых параметров;
- ведение протокола с фиксацией в нем происходящих событий (нештатные ситуации, сигнализация, диагностические сообщения, регистрация действий пользователей и т.п.) с присвоением событию соответствующей метки времени;
- защита результатов измерений и хранимых данных от несанкционированного доступа и измерения, сохранение оперативных и архивных данных при обесточивании сети питания.

Таблица 1 - Перечень средств измерений, входящих в ИК ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК»

№ ИК	Объект	Наименование ИК	Сужающее устройство	Первичные преобразователи			Комплексы преобразовательные: наименование, тип, диапазон, ПГ зав. №, рег. №
				разности давления тип, диапазон, ПГ, зав. №, рег. №;	избыточного давления тип, диапазон, ПГ, зав. №, рег. №;	температуры тип, диапазон, КТ, ПГ (КД), зав. №, рег. №	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГРП 4 Газового цеха т. 111	Расход природного газа на ГРП-4 1 трубопровод	Стандартная камерная диафрагма с угловым способом отбора перепада давления зав. № КД 1 d <sub>20</sub> =265,16 мм  зав. № КД 4522 d <sub>20</sub> =265,14 мм  D <sub>20</sub> = 412,275 мм	Sitrans P (от 0 до 630), (от 0 до 1000), (от 0 до 1600), (от 0 до 2500), (от 0 до 4000) кгс/м <sup>2</sup> ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9352604 рег. № 30883-05	Sitrans P от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> , ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9352606 рег. № 30883-05	Термометр сопротивления ТСМ-0193 КД С гр. 50М от -50 до +150 °С, Зав. № 52-13-0001 рег. № 40163-08  преобразователь измерительный ИП С10 от -50 до +50 °С, КТ 0,5 Зав. № 11007 рег. № 13746-04	Комплекс информационный, измерительный и управляющий Деконт, (0-20) мА, ПГ прив ±0,25 % Зав. № 288734 рег. № 18835-12

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ГРП 4 Газового цеха т. 293	Расход природного газа на ГРП-4 2 трубопровод,	Стандартная камерная диафрагма с угловым способом отбора перепада давления Зав. № КД 2, $d_{20}=265,25$ мм  Зав. № КД 4523 $d_{20}=265,14$ мм  $D_{20}= 412,428$ мм	Sitrams P (от 0 до 1600), (от 0 до 2500), (от 0 до 4000), (от 0 до 6300), (от 0 до 10000) кгс/м <sup>2</sup> ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9352602 рег. № 30883-05	Sitrams P, от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9352610 рег. № 30883-05	Термометр сопротивления ТСМ-0193 КД С гр. 50М от -50 до +150 °С, Зав. № 52-13-0002 рег. № 40163-08  преобразователь измерительный ИП С10 от -50 до +50 °С, КТ 0,5 Зав. № 03145 рег. № 13746-04	Комплекс информационный, измерительный и управляющий Деконт, (0-20) мА , ПГ прив ±0,25 % Зав. № 288736 рег. № 18835-12
3	ГРП 9 Газового цеха т. 761	Расход природного газа на ГРП-9 1 трубопровод	Стандартная бескамерная диафрагма с угловым способом отбора перепада давления Зав. № БД 574 $d_{20}=218,35$ мм  Зав. № БД-205 $d_{20}=218,60$ мм  $D_{20}= 613,23$ мм	Sitrams P (от 0 до 4000), (от 0 до 6300), (от 0 до 10000), (от 0 до 16000) кгс/м <sup>2</sup> ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9102049 рег. № 30883-05	Sitrams P от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> ПГ прив. ±0,25 % Зав. № 9352609 рег. № 30883-05	Термометр сопротивления ТСМ -0193 КД С гр. 50М от -50 до +150 °С, Зав. № 52-33-0001 рег. № 40163-08  преобразователь измерительный ИП С10 от -50 до +50 °С, КТ 0,5 Зав. № 06033 рег. № 13746-04	Комплекс информационный, измерительный и управляющий Деконт, (0-20) мА , ПГ прив ±0,25 % Зав. № 288739 рег. № 18835-12

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ГРП 9 Газового цеха т. 762	Расход природного газа на ГРП-9 2 трубопровод	Стандартная бескамерная диафрагма с угловым способом отбора перепада давления  Зав. № БД 575 $d_{20}=218,26$ мм  Зав. № БД-219 $d_{20}=218,23$ мм  $D_{20}= 613,38$ мм	Sitrans P (от 0 до 4000), (от 0 до 6300), (от 0 до 10000), (от 0 до 16000) кгс/м <sup>2</sup> ПГ <sub>прив.</sub> ±0,25 % Зав. № 9102050 рег. № 30883-05	Sitrans P от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> ПГ <sub>прив.</sub> ±0,25 % Зав. № 9352607 рег. № 30883-05	Термометр сопротивления ТСМ - 0193 КД С гр. 50М от -50 до +150 °С, Зав. № 52-33-0002 рег. № 40163-08  преобразователь измерительный ИП С10 от -50 до +50 °С, КТ 0,5 Зав. № 03014 рег. № 13746-04	Комплекс информационный, измерительный и управляющий Деконт, (0-20) мА , ПГ <sub>прив</sub> ±0,25 % Зав. № 288741 рег. № 18835-12
5	ТГК-4  ТЭЦ-2 т.457	Расход водорода	Цилиндрическое сопло с угловым способом отбора перепада давления $d_{20} =2,98$ мм зав. № ЦС-6509  $D_{20}= 25,02$ мм	Преобразователь Сапфир 22ДД (от 0 до 100), (от 0 до 250), (от 0 до 400) кгс/м <sup>2</sup> ПГ <sub>прив</sub> ±0,5 % Зав. № 1619 рег. № 11964-91	Преобразователь измерительный Сапфир 22М-ДИ от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> ПГ <sub>прив</sub> ±0,5 % Зав. № 059946 рег. № 30883-05	Термометр сопротивления ТСМ - 0193 КД С, гр. 50М, от -50 до +150 °С Зав. № 11-25 рег. № 40163-08  Преобразователь измерительный Ш-79 от -50 до +50 °С ПГ <sub>прив</sub> ±0,4 % Зав. №3519 рег. № 8642-82	Комплекс измерительно- управляющий DEP-система, (0-20) мА ПГ <sub>прив</sub> ±0,25 % Зав. №1435 рег. № 16936-97

### Программное обеспечение

ПО системы базируется на ПО входящих в состав ИК серийно выпускаемых средств измерений, имеющих действующие свидетельства об утверждении типа и дополнительного ПО, которое обеспечивает реализацию функций путем использования ПО «Расчет расхода и количества энергоресурсов, измеряемых методом переменного перепада давления, сопел ИСА 1932, сопел Вентури», аттестованное ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА», свидетельство об аттестации программного обеспечения № 1-014759/442-4 от 25.12.2007 г., и ПО «Расчет расхода и количества энергоресурсов, измеряемых методом переменного перепада давления с применением специальных сужающих устройств», аттестованное ООО «СТП» (г. Казань), свидетельство об аттестации ПО № 436-233-09 от 15.12.2009 г.

Защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия предъявляемым требованиям осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационные наименование ПО	MwBridge Resident
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.X.X.(x)
Цифровой идентификатор ПО	CFB150D15967ECB6DC573AA75D97C5FF

Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств: невозможна модификация, загрузка или прочтение ПО после загрузки, реализована система административного пароля доступа.

Уровень защиты ПО - в соответствии с Р 50.2.077-2014 - средний.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК»

Наименование параметра	Значение параметра
Природный газ	
Количество измерительных каналов	4
Диапазон измерений расхода природного газа, м <sup>3</sup> /ч	от 20000 до 180000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, %:	
- в диапазоне измерения расхода от 20000 до 100000 м <sup>3</sup> /ч	±2,0
- в диапазоне измерения расхода выше 100000 м <sup>3</sup> /ч	±1,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения преобразовательно-вычислительной части измерительного канала (ПВЧ ИК), %	±0,25
Водород	
Количество измерительных каналов	1
Диапазон измерений измерительного канала расхода водорода, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала расхода водорода, %	±3,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения преобразовательно-вычислительной части измерительного канала (ПВЧ ИК), %	±0,9

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40
- относительная влажность, %	от 30 до 80
Средний срок службы, лет	10

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации.

### **Комплектность средства измерений**

Единичный экземпляр системы ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК» (заводской № 01) с входящими в неё компонентами в соответствии с таблицей 1 настоящего описания типа.

Методика поверки МП-04-11/02-2016

Инструкция по эксплуатации ИЭ 05757665-226/266-039-2016.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-04-11/02-2016 «Система информационно-измерительная диспетчеризации и коммерческого учета природного газа и водорода в ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» в составе информационно измерительной системы диспетчеризации и учета энергоресурсов комбината ИИСДУ «ЭНЕРГО» ПАО «НЛМК» (ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Липецкий ЦСМ» 20 апреля 2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор тока UPS-III диапазон измерения от 0 до 24 мА, погрешность  $\pm 0,01$  % ;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4, диапазон измерения от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С;
- психрометр М34, диапазон измерения от 10 до 100 %, погрешность  $\pm 5$  %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе информационно-измерительной диспетчеризации и коммерческого учета природного газа и водорода в ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» в составе информационно-измерительной системы диспетчеризации и учета энергоресурсов комбината ИИСДУ «ЭНЕРГО» ПАО «НЛМК» (ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК»)**

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

ГОСТ 8.586.1-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1 Принцип метода измерений и общие требования.

ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2 Диафрагмы. Технические требования.

ГОСТ 8.586.3-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3 Сопла и сопла Вентури. Технические требования.

ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5 Методика выполнения измерений.

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений  
объемного и массового расходов газа.

Техническая документация на ИИСДУ «ГАЗ» ПАО «НЛМК».

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат»  
(ПАО «НЛМК»)

ИНН 4823006703

398040, г. Липецк, пл. Металлургов, 2

Телефон (4742)-44-43-78, факс: +7(4742) 44-11-11

E-mail: [info@nlmk.com](mailto:info@nlmk.com)

**Испытательный центр**

ФБУ «Липецкий ЦСМ»

399017 г. Липецк, ул. Гришина, д. 9а

Телефон+7(4742) 43-12-82, факс: +7 (4742) 43-27-47

E-mail: [lcsm@lcsm.ru](mailto:lcsm@lcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Липецкий ЦСМ» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311563 от 25.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.