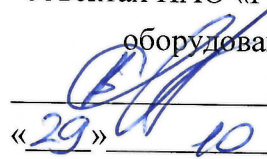


## УТВЕРЖДАЮ

Председатель постоянно действующей  
комиссии по допуску к применению на  
объектах ПАО «Газпром» ТПА и  
оборудования ГРС

  
В. А. Середёнок  
«29» 10 2018 г.

## АКТ

**приемочных испытаний на ГРС «Н. Александровка» ООО «Газпром трансгаз  
Нижний Новгород» Автоматической газораспределительной станции нового  
поколения АГРС-НП «ИСТОК-20»  
производства ООО «НПП «Авиагаз-Союз+» (г. Казань)**

16-17 октября 2018 г.

Постоянно действующая комиссия по допуску к применению на объектах  
ПАО «Газпром» ТПА и оборудования ГРС, назначенная приказом ПАО «Газпром»  
от 21.07.2015 №425, в составе:

|                       |                  |                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Секретарь<br>комиссии | В. А. Шибнев     | – Главный технолог Департамента 308<br>ПАО «Газпром»;                                                                                                                   |
| члены<br>комиссии     | Р. А. Садртдинов | – Главный инженер – первый заместитель<br>генерального директора ООО «Газпром<br>трансгаз Нижний Новгород»                                                              |
|                       | Ю. И. Есин       | – Начальник Управления технического<br>обслуживания, ремонта, испытаний и<br>режимной наладки ГРС и средств<br>противокоррозионной защиты<br>АО «Газпром оргэнергогаз»; |
|                       | С. А. Наволоцкий | – Начальник производственного отдела по<br>эксплуатации газораспределительных<br>станций ООО «Газпром трансгаз Нижний<br>Новгород»;                                     |
|                       | А. И. Гурин      | – Заместитель начальника ПОА САМОиИУС<br>ООО «Газпром трансгаз Нижний<br>Новгород»;                                                                                     |
|                       | О. А. Стрыгин    | – Ведущий инженер ОГЭ ООО «Газпром<br>трансгаз Нижний Новгород»;                                                                                                        |
|                       | Р. Р. Вахитов    | – Начальник Починковского ЛПУМГ –<br>филиала ООО «Газпром трансгаз Нижний<br>Новгород»;                                                                                 |
|                       | И. М. Хабибуллин | – Директор ООО «НПП «Авиагаз-Союз+»;                                                                                                                                    |
|                       | А. И. Кривошеев  | – Главный инженер ООО «НПП «Авиагаз-<br>Союз+».                                                                                                                         |

провела в период с 16 по 17 октября 2018 года в соответствии с утвержденной и согласованной в ПАО «Газпром» Программой и методикой приемочных испытаний АГС 020.00.00.000-33 ПМ1 испытания Автоматической газораспределительной станции нового поколения АГРС-НП «ИСТОК-20», зав. № 18003 и технологических блоков одоризации газа, блока предохранительных клапанов, регуляторов давления «ЛОРД-Э», теплообменников кожухотрубчатых ТКТ-У, емкости сбора конденсата и емкости одоранта производства ООО «НПП «Авиагаз-Союз+» на соответствие ТУ 3647-015-58651328-2004, ТУ 3647-032-58651328-2017, ТУ 3742-030-58651328-2017, ТУ 3742-032-58651328-2018, ТУ 3615-029-58651328-2017, ТУ 3615-025-58651328-2016, ТУ 3615-027-58651328-2018, которые разработаны в соответствии с актуализацией требований нормативных документов ПАО «Газпром» на объекте ГРС «Н. Александровка» Починковского ЛПУМГ – филиала ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород».

#### 1. Комиссия установила следующее:

1.1 Автоматическая газораспределительная станция нового поколения АГРС-НП «ИСТОК-20» (далее по тексту – АГРС-НП «ИСТОК-20») предназначена для изменения технических параметров природного газа перед подачей в сети газораспределения, включая очистку, редуцирование, мероприятия по предотвращению гидратообразования (подогрев газа), одоризацию, а также измерения расхода газа.

1.2 Испытания АГРС-НП «ИСТОК-20» проводились с целью подтверждения соответствия заявленных технических характеристик в вышеуказанных технических условий, Российским и международным стандартам, а также нормативным документов ПАО «Газпром», оценки надежности, устойчивости и безопасности в условиях эксплуатации.

1.3 В процессе испытаний АГРС-НП «ИСТОК-20» были испытаны: Блок одоризации «ИСТОК», изготовленный по ТУ 3647-032-58651328-2017; Клапаны предохранительные «ИСТОК DN25», изготовленные по ТУ 3742-030-58651328-2017; Линейно-осевой регулятор давления «ЛОРД-Э-50» и модуль спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50», изготовленные по ТУ 3742-032-58651328-2018; Емкость одоранта  $V=1\text{м}^3$ , изготовленная по ТУ 3615-029-58651328-2017; Емкость сбора конденсата  $V=0,5\text{м}^3$ , изготовленная по ТУ 3615-025-58651328-2016; Теплообменники кожухотрубчатые ТКТ-У 80/8,0, изготовленные по ТУ 3615-027-58651328-2018; Теплогенераторы пульсирующего горения ТПГ-100, изготовленные по ТУ 4933-035-58651328-2018.

1.4 Состав и комплектность АГРС-НП «ИСТОК-20» соответствует ТУ 3647-015-58651328-2004 (актуализированная редакция) и конструкторской документации. Вместе с АГРС-НП «ИСТОК-20» представлена следующая техническая документация:

- ТУ 3647-015-58651328-2004 (актуализированная редакция) Автоматические газораспределительные станции (АГРС) «ИСТОК»;
- Технические условия ТУ 3647-032-58651328-2017 Блок одоризации газа «ИСТОК»;

- Технические условия ТУ 3742-030-58651328-2017 Клапаны предохранительные «ИСТОК»;
- Технические условия ТУ 3742-032-58651328-2017 Линейно-осевой регулятор давления «ЛОРД-Э»;
- Технические условия ТУ 3615-029-58651328-2017 Емкость одоранта;
- Технические условия ТУ 3615-025-58651328-2016 Емкость сбора конденсата;
- Технические условия ТУ 3612-027-58651328-2018 Теплообменник кожухотрубчатый ТКТ-У;
- Комплект конструкторской документации на АГРС-НП «ИСТОК-20»;
- Комплект конструкторской документации технологические блоки и узлы, входящие в состав АГРС-НП «ИСТОК-20»;
- Комплект эксплуатационной документации на АГРС-НП «ИСТОК-20» и комплектующее оборудование;
- Программа и методика приемочных испытаний АГС 020.00.00.000-33 ПМ1;
- Протокол приемо-сдаточных (заводских) испытаний;
- Сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»;
- Сертификаты на материалы, применяемые при изготовлении АГРС-НП «ИСТОК-20» и технологических блоков;
- Акты гидравлических испытаний на прочность и плотность.

1.5 АГРС-НП «ИСТОК-20» состоит из следующих основных блоков, узлов и ТПА:

- Узел переключения, имеющий в своем составе клапаны предохранительные ИСТОК DN25, изготавливаемые по ТУ 3742-030-58651328-2017, и автоматически управляемого линейно-осевого регулятора давления ЛОРД-Э-50, изготавливаемого по ТУ 3742-032-58651328-2017 (на обводной линии);

- Узел очистки газа, выполненный на базе фильтров встроенных двухступенчатых ФВД 8,0/10П, изготавливаемых по ТУ 3646-024-58651328-2016, ранее включенных в Реестр;

- Узел подогрева газа, выполненный по схеме с промежуточным теплоносителем с теплообменниками кожухотрубчатыми ТКТ-У 80/8.0, изготавливаемыми по ТУ 3612-027-58651328-2018, и теплогенератором пульсирующего горения ТПГ-100, изготавливаемыми по ТУ 4933-035-58651328-2018;

- Узел редуцирования, выполненный на базе модуля спаренных регуляторов давления ЛОРД-Э-50, изготавливаемого по ТУ 3742-032-58651328-2017, и модуля спаренных регуляторов давления ЛОРД-50, изготавливаемого по ТУ 4218-011-58651328-2015;

- Узел учета расхода газа, установленный на выходном газопроводе после обводной линии АГРС и выполненный на базе ультразвукового счетчика TurboFlow-UFG DN150, а также турбинного счетчика СГ-75МТ-250;

- Блок подготовки импульсного газа АГС 378.00.00.000-12, изготавливаемый по ТУ 3647-015-58651328-2004;

- Блок одоризации ИСТОК АГС 343.00.00.000-38, изготавливаемый по ТУ 3647-032-58651328-2017;
- Емкость сбора конденсата  $V=0,5 \text{ м}^3$ , изготавливаемая по ТУ 3615-025-58651328-2016;
- Емкость одоранта  $V=1 \text{ м}^3$ , изготавливаемая по ТУ 3615-029-58651328-2017;
- Узлы подготовки газа на собственные нужды АГС 819.00.00.000-7 и АГС 819.00.00.000-8, изготавливаемые по ТУ 3647-015-58651328-2004;
- Эжектор технологический АГС 812.00.00.000-2
- Локальные системы управления технологическим оборудованием.

## 2. В процессе испытаний проведено:

2.1 Испытания проводились на ГРС «Н.Александровка». Технологический газ на ГРС – неагрессивный природный газ с параметрами:

- давление на входе – 6,0 МПа;
- температура на входе – плюс 10 °С;

Температура окружающего воздуха – от плюс 8 °С до плюс 15 °С.

Давление газа на входе и выходе АГРС-НП «ИСТОК-20» контролировалось датчиками давления типа Метран с относительной погрешностью измерения 0,075% и электроконтактными манометрами класса точности 1,5. Температура газа на входе и выходе контролировалась преобразователем температуры типа Метран с относительной погрешностью измерения 0,25% и термометром биметаллическим класса точности 1,5.

2.2 Проведена проверка соответствия требованиям нормативных документов по безопасности, а также соответствия заявленных технических характеристик, указанных в конструкторской, эксплуатационной и сопроводительной документации на АГРС-НП «ИСТОК-20», блок одоризации «ИСТОК», клапан предохранительного «ИСТОК DN25», линейно-осевой регулятор давления «ЛОРД-Э-50», модуль спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50», емкость одоранта  $V=1 \text{ м}^3$ , емкость сбора конденсата  $V=0,5 \text{ м}^3$ , теплообменник кожухотрубчатый ТКТ-У 80/8,0, теплогенератор пульсирующего горения ТПГ-100, и полученных результатов при проведении приемочных испытаниях. Проведена проверка представленной документации на соответствие требованиям государственных нормативных документов, оценка эксплуатационной документации с точки зрения ее полноты и удобства использования, оценка безопасности эксплуатации. Проведены проверка приведенных в документации методов и средств восстановления работоспособности, проверка требований к надежности согласно п. 9.1 ПМ. Отклонений не выявлено.

2.3 Проведена оценка компоновки оборудования АГРС-НП «ИСТОК-20» в части удобства монтажа, обслуживания, ремонта, требований техники безопасности и нормативной документации согласно п. 5.2 ПМ. Замечаний не выявлено.

2.4 Проведен дистанционный запуск АГРС-НП «ИСТОК-20» и дистанционная настройка на  $P_{\text{вых}}=0,35 \text{ МПа}$ . Испытания АГРС-НП «ИСТОК-20» осуществлялись с расходом от 5 до 100  $\text{нм}^3/\text{ч}$ . Время запуска АГРС-НП «ИСТОК-20» и настройки модуля

спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» на основной линии редуцирования на требуемое выходное давление составило не более 15 минут.

2.5 Проведено экспериментальное подтверждение основных технических характеристик линейно-осевого регулятора давления «ЛОРД-Э-50» с электронно-клапанным блоком (далее по тексту – ЭКБ) и модуля спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» с ЭКБ и электронным механизмом МЭМ согласно п. 9.7 ПМ, а именно:

- проверка возможности удаленной настройки выходного давления;
- проверка точности поддержания выходного давления;
- проверка работоспособности индикатора положения запорного органа визуального и электронного слежения.

Проведено дистанционное изменение настройки выходного давления модуля спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» на основной линии редуцирования на величину  $P_{\text{вых}}=0,2$  МПа. Время перенастройки и выход на устойчивый режим работы составил не более 5 минут.

Контроль точности поддержания выходного давления производился на двух режимах (см. таблицу 1).

Таблица 1

| № п/п   | Давление газа на входе, МПа | Давление газа на выходе, МПа | Расход газа, $\text{нм}^3/\text{ч}$ | Время настройки, мин |
|---------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Режим 1 | 6,0                         | 0,35                         | 5...100                             | 15                   |
| Режим 2 | 6,0                         | 0,2                          | 5...80                              | 5                    |

Запуск модуля спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» осуществлялся с минимального расхода газа от  $5 \text{ нм}^3/\text{ч}$ . Полученные фактические значения соответствуют заявленным производителем величин. Точность поддержания давления составила  $\pm 1 \%$ .

Модуль спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» подтвердил свою работоспособность в автоматическом и ручном режимах работы.

2.6 Проведено подтверждение исполнения реализованных алгоритмов управления блокировок и защит локальной системы управления технологическим оборудованием:

- проверка исполнения алгоритма «Аварийный останов ГРС со стравливанием газа»;
- проверка исполнения алгоритма «Аварийный останов ГРС без стравливания газа»;
- проверка исполнения алгоритма «Включение линии редуцирования (ЛР)»;
- проверка исполнения алгоритма «Переключение линий редуцирования»;
- проверка исполнения алгоритма «Переключение ЛР с регенерацией фильтрующего элемента»;
- проверка исполнения алгоритма «Сброс конденсата из фильтра»;
- проверка исполнения алгоритма «Управление аварийной вентиляцией».

Локальная система выполняет все заявленные алгоритмы управления, блокировок и защит, которые обеспечивают надежную и безопасную эксплуатацию АГРС-НП «ИСТОК-20». Выполнение алгоритмов осуществлялось штатно. Время исполнения каждого алгоритма не превышало допустимых величин. Результаты испытаний представлены в Приложении 1 настоящего акта. Испытания проводились без передачи на верхний уровень системы диспетчеризации из-за отсутствия на объекте САУ ГРС «Магистраль-21» для передачи на верхний уровень.

2.7 Проведена проверка выдачи сигналов газоанализаторов согласно п. 9.3 ПМ. Проверка производилась подачей на газоанализаторы поверочными газовыми смесями 11% и 21% НКПРП. Выдача сигналов «Загазованность. Порог 1» и «Загазованность. Порог 2» происходила штатно. Результаты испытаний представлены в Приложении 1 настоящего акта.

2.8 Проведена проверка бесперебойного электроснабжения системы автоматики и освещения АГРС-НП «ИСТОК-20» согласно п. 9.4 ПМ. Время перехода на резервный источник питания и запуск газогенератора составило не более 1 минуты. На время перехода предусмотрен источник бесперебойного питания, емкость аккумуляторов которого обеспечивает оборудование электропитанием на 30 минут. Все системы АГРС-НП «ИСТОК-20» работали штатно, аварийный останов оборудования не зафиксирован.

2.9 Проведено экспериментальное подтверждение основных технических характеристик блока одоризации «ИСТОК» согласно п. 9.5 ПМ, а именно:

- контроль единичной дозы насоса-дозатора;
- проверка работоспособности в ручном режиме;
- проверка работоспособности в автоматическом режиме по расходу газа;
- контроль работоспособности в автоматическом режиме по прибору АНКАТ-7670.

Полученные фактические значения единичной дозы насоса-дозатора соответствуют заявленным производителем величин. Работоспособность блока одоризации в ручном и автоматическом режимах подтверждена.

Результаты измерений приведены в Приложении 2 настоящего акта.

2.10 Проведено экспериментальное подтверждение основных технических характеристик клапана предохранительного «ИСТОК DN25» согласно п. 9.6 ПМ, а именно:

- контроль давления настройки клапана,  $P_p$ ;
- проверка давления закрытия клапана,  $P_z$ ;
- проверка дистанционного открытия клапана.

Полученные фактические значения соответствуют заявленным производителем величин. Результаты измерений приведены в Приложении 3 настоящего акта. Клапан автоматически закрывается при восстановлении рабочего давления в трубопроводе.

2.11 Проведено экспериментальное подтверждение основных технических характеристик теплообменника кожухотрубчатого ТКТ-У 80/8,0 согласно п. 9.8 ПМ. Температура газа на входе АГРС-НП «ИСТОК-20» составляла плюс 10°C, температура

газа на выходе АГРС-НП «ИСТОК-20» составляла плюс 2°C. Степень подогрева газа при  $P_{\text{вх}}=6,0$  МПа и  $P_{\text{вых}}=0,35$  МПа составила 25°C.

2.12 Проведено экспериментальное подтверждение основных технических характеристик блока подогрева газа, состоящего из двух теплогенераторов пульсирующего горения ТПГ-100, двух теплообменников кожухотрубчатых ТКТ-У 80/8,0, системы управления. Был запущен в автоматическом режиме основной теплогенератор с заданными температурами газа на выходе АГРС плюс 2°C, плюс 30°C. Произведена имитация отказа основного теплогенератора и автоматический переход на резервный теплогенератор.

2.13 За время проведения испытания АГРС-НП «ИСТОК-20» работала устойчиво, сбои и отказы отсутствовали. Вибрации технологических узлов и систем отсутствовали. Уровень шума не превышал допустимых значений. Утечки технологического газа и теплоносителя отсутствовали. Освещенность помещений АГРС-НП «ИСТОК-20» соответствует нормам.

### 3. Выводы и предложения:

3.1 На основании результатов проведенных испытаний комиссия установила, что предъявленная Автоматическая газораспределительная станция нового поколения АГРС-НП «ИСТОК-20», а также Блок одоризации «ИСТОК», Клапан предохранительный «ИСТОК DN25», Линейно-осевого регулятор давления «ЛОРД-Э-50» и модуль спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50», Емкость одоранта, Емкость сбора конденсата, Теплообменник кожухотрубчатый ТКТ-У 80/8,0 выдержали приемочные испытания и рекомендуются к применению на объектах ПАО «Газпром» для капитального ремонта ГРС, а также при реконструкции и модернизации действующих объектов, и при новом строительстве ГРС. Испытанное технологическое оборудование может применяться как в целом на АГРС-НП «ИСТОК», а также отдельно блоки и узлы на других типах действующих ГРС.

3.2 Согласно п. 7.5 ГОСТ 15.309, учитывая технологическую идентичность конструкции, результаты приемочных испытаний распространяются на весь типовой ряд оборудования, указанных в технических условиях на соответствующие виды оборудования.

3.3 АГРС-НП «ИСТОК-20», а также оборудование, входящее в состав АГРС-НП «ИСТОК-20», соответствуют Типовым техническим требованиям к автоматической газораспределительной станции нового поколения АГРС-НП-1 (первого поколения).

3.4 Комиссией отмечены следующие преимущества АГРС-НП «ИСТОК-20»:

- применение технологических линий, объединяющих узлы очистки, подогрева газа и редуцирования, позволило уменьшить количество запорной арматуры (порядка 30%), фланцевых соединений, деталей трубопроводов, сварных соединений, снизить металлоемкость изделия и уменьшить габариты блока;

- отсутствие линии редуцирования малого расхода, применение модулей спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50», обеспечивающих эксплуатацию АГРС-НП «ИСТОК-20» на минимальных расходах от 5  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

- применение в узле редуцирования модуля спаренных регуляторов давления «ЛОРД-Э-50» с дистанционно управляемым электронно-клапанным блоком ЭКБ и электронным механизмом МЭМ обеспечивает высокую точность поддержания давления  $\pm 1\%$  и позволяет осуществить дистанционный запуск и настройку заданной величины выходного давления газа;
- узел измерения расхода газа установлен на выходном газопроводе АГРС-НП после обводной линии, вследствие чего обеспечивается коммерческий учет расхода газа во всех режимах работы, в том числе при работе на обводной линии;
- применение Блока одоризации «ИСТОК» позволяет осуществлять подачу одоранта в выходной газопровод в автоматическом режиме как по фактическому значению расхода газа, так и по показаниям датчика уровня одоризации, установленному на выходном газопроводе;
- автоматическая регенерация фильтроэлементов фильтра ФВД 8,0/10П;
- применение клапана предохранительного «ИСТОК DN25» позволяет осуществить дистанционную проверку срабатывания и дистанционное изменение настройки клапана при изменении выходного давления;
- удобство обслуживания, применение в его составе отечественного комплектующего оборудования. Доля импортного оборудования не превышает 2%;
- применение в качестве легкосбрасываемых конструкций стеновых панелей боксов;
- применение в маркировке оборудования QR-кода, с помощью которого возможно в режиме реального времени получить всю необходимую информацию об оборудовании с официального справочника предприятия-изготовителя АГРС-НП «ИСТОК-20».

3.5 Комиссией отмечено, что построение системы управления по распределенной схеме позволяет значительно сократить объем пуско-наладочных работ на объекте. Применение распределенной системы управления позволяет отправлять блок-боксы в полной заводской готовности с проведением части объема ПНР в заводских условиях.

3.6 АГРС-НП «ИСТОК-20» является комплексом технических устройств, которое соответствует нормативным документам по экологии, санитарии и гигиене, а также по охране окружающей среды.

3.7 АГРС-НП «ИСТОК-20» является полностью автоматической газораспределительной станцией и может эксплуатироваться по централизованной форме обслуживания 2 категории.

3.8 Срок службы АГРС-НП «ИСТОК-20» и его основного оборудования составляет 50 лет при условии своевременного проведения технического обслуживания и ремонта.

3.9 Отсутствует САУ ГРС «Магистраль-21», предусмотренная утвержденными ТЗ.

3.10 Комиссия рекомендует:

3.10.1 Оснастить резервную линию редуцирования модулем спаренных регуляторов «ЛОРД-Э-50», управляемым электронно-клапанным блоком ЭКБ и электронным механизмом МЭМ.



3.10.2 Закрывать защитным прозрачным кожухом индикаторы положения запорного органа (клапана), установленные на модуле спаренных регуляторов «ЛОРД-Э-50».

3.10.3 Вывести трубку сброса воздуха с теплообменника кожухотрубчатого ТКТ-У 80/8,0 вниз для обеспечения возможности подсоединения переносной дренажной емкости.

3.10.4 Установить дополнительные козырьки над воротами отсека узла подготовки теплоносителя.

3.10.5 Установить теплогенераторы пульсирующего горения ТПГ-100 на демпферные опоры с целью уменьшения вибраций оборудования.

3.10.6 Нанести маркировку направления открытия/закрытия кранов шаровых в узле подготовки теплоносителя.

3.10.7 Разработать инструкцию очистки отстойников фильтров при проведении технического обслуживания.

3.10.8 Реализовать возможность сохранения настройки клапана предохранительного по последнему режиму работы ГРС при полном отключении электроэнергии от основного и резервного источника электроснабжения.

3.10.9 Предусмотреть штатное место подсоединения от передвижного трехфазного источника электроснабжения.

3.10.10 Ввиду отсутствия на объекте САУ ГРС «Магистраль-21» рекомендуется провести дополнительные испытания для проверки дистанционного контроля и управления технологическим оборудованием с диспетчерского пункта ЛПУ после поставки и монтажа САУ ГРС «Магистраль-21».

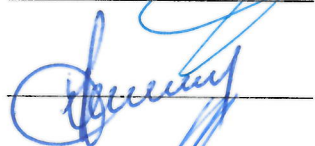
Подписи:



В. А. Шибнев



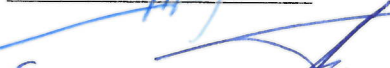
Р. А. Садртдинов



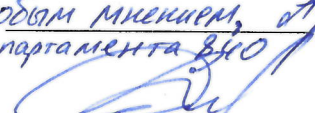
Ю. И. Есин



С. А. Наволоцкий



А. И. Гурин



О. А. Стрыгин



Р. Р. Вахитов



И. М. Хабибуллин



А. И. Кривошеев

*Особое мнение:*

*С представленной редакцией акта в части автоматизации не согласен. Доработанная редакция акта направлена в Департамент ПАО «Газпром» (В.А. Михаленко) письмом Департамента ПАО «Газпром» (Н.Ю. Борисенко) от 18.10.2018 г. № Вн. 08/40-3166.*



*С особым мнением, требование Департамента ВАО*

## ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ КОМПЛЕКСА ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕГО (КИУ) «ИСТОК-СМ»

Таблица 1. Проверка исполнения алгоритмов управления блокировок и защит

| №<br>п/п | Наименование<br>алгоритма                              | Условия<br>выполнение<br>алгоритма                                                                                                                                                                                                                           | Результаты испытаний<br>(выдача команд)                                                                                                                                                                                                                            | Заключение  |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1        | Аварийный<br>останов ГРС<br>со<br>сравливанием<br>газа | - при поступлении<br>сигнала «Пожар»;<br>- по нажатию<br>кнопки на панели<br>КИУ ИСТОК-СМ<br>«Аварийный стоп».                                                                                                                                               | - закрытие охранного крана<br>ОК;<br>- закрытие входного крана<br>дополнительного (КД1);<br>- закрытие крана ОЛ (1-2);<br>- закрытие крана выходного<br>(КД2);<br>- открытие крана сброса ВД<br>(1-1);<br>- включение клапана сброса<br>НД (КЭ4.1-2, КЭ4.2-2)      | Выполняется |
| 2        | Аварийный<br>останов ГРС<br>без<br>сравливания<br>газа | - при поступлении<br>сигнала 2 порог<br>загазованности<br>в технологическом<br>блоке ГРС;<br>- при повышении<br>выходного<br>давления выше<br>аварийного предела<br>+15%Р <sub>вых.установка</sub> ;<br>- по команде с ПУ<br>КИУ ИСТОК-СМ<br>«закрытие ГРС»; | - закрытие входного крана<br>дополнительного (КД1);<br>- закрытие входного крана<br>линии редуцирования (2.1-1,<br>2.2-1);<br>- закрытие выходного крана<br>линии редуцирования (4.1,<br>4.2);<br>- закрытие крана выходного<br>(КД2).                             | Выполняется |
| 3        | Включение<br>линии<br>редуцирования<br>(ЛР)            | - по команде с ПУ<br>КИУ ИСТОК-СМ;                                                                                                                                                                                                                           | - открытие выходного крана<br>линии редуцирования. (4.1,<br>4.2)<br>- включение клапана сброса<br>КД на РД (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1)<br>- открытие входного крана<br>линии редуцирования. (2.1-1,<br>2.2-1)<br>- выключение клапана сброса<br>КД на РД (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1) | Выполняется |
| 5        | Переключе<br>ние линий<br>редуцирован<br>ия            | - Сигнал контроля<br>значения<br>выходного<br>давления;<br>- Прорыв трубного<br>пучка                                                                                                                                                                        | - включение клапана сброса<br>КД на РД (подключаемой<br>линии) (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1)<br>- открытие выходного крана<br>линии редуцирования.<br>(подключаемой линии) (4.1,                                                                                              | Выполняется |

|   |                                                      |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |                                                      | теплообменника ПГ;<br>- Датчику перепада на фильтре;<br>- Команда с ПУ КИУ ИСТОК-СМ;                                                                      | 4.2)<br>- открытие входного крана линии редуцирования.(подключаемой линии) (2.1-1, 2.2-1)<br>- пауза 10 сек<br>- выключение клапана сброса КД на РД (подключаемой линии) (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1)<br>- выключение линии редуцирования (отключаемой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
| 6 | Переключение на ОЛ                                   | - По команде с ПУ оператора;<br>- По отклонению выходного давления на 10% при работе на резервной линии;<br>- По изменению уставки Рвых более чем на 12%; | - открытие входного крана ОЛ (1-2)<br>- включение режима САРД<br>- открытие клапан КЭ 1-1<br>- закрытие входного крана ЛР (2.1-1, 2.2-1)<br>- закрытие выходного крана ЛР (4.1, 4.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Выполняется |
| 7 | Переключение ЛР с регенерацией фильтрующего элемента | - По значению датчика перепада давления на фильтре выше уставки;<br>- По команде оператора;                                                               | - включение клапана сброса КД на РД (подключаемой линии) (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1)<br>- открытие выходного крана линии редуцирования (подключаемой линии) (4.1, 4.2)<br>- открытие входного крана линии редуцирования (подключаемой линии) (2.1-1, 2.2-1)<br>- выключение клапана сброса КД на РД (подключаемой линии) (КЭ4.1-1, КЭ4.2-1)<br>- выключение линии редуцирования (отключаемой п.4.2.2.3)<br>- открытие крана сбросного коллектора фильтров (2-1)<br>- открытие крана (2.1-3; 2.2-3) сброса с отстойника "Б" фильтра на заданное время (10сек), после чего закрывается<br>- закрытие крана сбросного коллектора фильтров (2-1) | Выполняется |

|    |                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 8  | Сброс конденсата из фильтра      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- По сигналу датчика уровня;</li> <li>- По времени (периодически);</li> <li>- По команде с ПУ оператора;</li> <li>- По накопленному расходу газа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- открытие крана сбросного коллектора фильтров (2-1)</li> <li>- открытие крана сброса с отстойника "А" фильтра (2.1-2; 2.2-2) на заданное время (10сек), после чего закрывается</li> <li>- открытие крана (2.1-3; 2.2-3) сброса с отстойника "Б" фильтра на заданное время (10сек), после чего закрывается</li> <li>- закрытие крана сбросного коллектора фильтров (2-1)</li> </ul>                                                                                                                        | Выполняется |
| 9  | Управление аварийной вентиляцией | по подаче ПГС (CH <sub>4</sub> )«1 порог»;                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-выдача АС «Загазованность БТ порог 1»;</li> <li>-включение свето-звукового табло «Загазованность П1»;</li> <li>-включение вентилятора блока БТ при подачи поверочной смеси «Порог I CH<sub>4</sub>» в блоке технологическом;</li> <li>-выдача АС «Пожар», включение светозвукового табло«Пожар»;</li> <li>-выключение вентилятора блока БТ;</li> </ul>                                                                                                                                                    | Выполняется |
| 10 | Проверка алгоритма запуска ТПГ   | по команде с ПУ КИУ ИСТОК-СМ;                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Включение клапана 32-6 в направление 1го теплогенератора</li> <li>- Закрытие клапанов КЭ32.1, КЭ32.2, КЭ32.3</li> <li>- Включение насоса циркуляции теплоносителя на ПГ</li> <li>- Включение вентилятора продувки теплогенератора В32.1</li> <li>- Открытие КЭ7.1-1</li> <li>- Открытие клапана подачи топливного газа на генератор КЭО32.1</li> <li>- Включение системы зажигания ТГ АГ32.1</li> <li>- Открытие клапана КЭ32.2 (1 ступень)</li> <li>- Выключение системы зажигания ТГ АГ32.1</li> </ul> | Выполняется |

|    |                                     |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                           |             |
|----|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|    |                                     |                                          | – Выключение вентилятора В32.1                                                                                                                                                                                                                            |             |
| 11 | Проверка алгоритма останова ТПГ     | по команде с ПУ КИУ ИСТОК-СМ;            | – Выключение системы зажигания АГ32.1<br>– Закрытие клапанов КЭ32.1, КЭ32.2, КЭ32.3<br>– Включение вентилятора В32.1<br>– Закрытие клапана ТГ КЭО32.1 перед теплогенератором<br>– Выключение вентилятора В32.1<br>– Закрытие основного клапана ТГ КЭ7.1-1 | Выполняется |
| 12 | Проверка алгоритма переключения ТПГ | при отключении датчика давления ВР32.1-1 | -Останов основного теплогенератора<br>-Запуск резервного теплогенератора                                                                                                                                                                                  | Выполняется |
| 13 | Проверка защит запуска ТПГ          | по команде с ПУ КИУ ИСТОК-СМ;            | Сообщение «Невозможно запустить теплогенератор» при отказе датчика давления ТГ перед горелкой котла ВР32.1-1                                                                                                                                              | Выполняется |

Таблица 2. Проверка выдачи сигналов газоанализаторов

| № п/п | Наименование проверки                                                                     | Результаты испытаний (выдача команд)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Заключение  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Тест выдачи предупредительного и аварийного сигнала при загазованности 1 порог и 2 порог. | Выдача АС «Загазованность БТ порог 1», включение свето-звукового табло «Загазованность» при подачи поверочной смеси «Порог ІСН4» в блоке технологическом;<br>Выдача АС «Загазованность БТ порог 2», включение свето-звукового табло «Загазованность» при подачи поверочной смеси «Порог ІСН4» в блоке технологическом; | Выполняется |
| 2     | Тест выдачи предупредительного сигнала при неисправности системы контроля загазованности. | Появление сообщения в журнале панели оператора «Загазованность БТ Неисправность» при отключении провода питания от газоанализатора.                                                                                                                                                                                    | Выполняется |

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ БЛОКА ОДОРИЗАЦИИ ГАЗА «ИСТОК»**  
**АГРС 343.00.00.000-38**

1. Расчет объема единичной дозы насоса-дозатора.

Расчет объема единичной дозы насоса-дозатора производится по формуле:

$$V_{\text{дозы}} = \frac{78,54 \times (h_{\text{Т}} - h_{\text{П}})}{1000 \times n}, \text{ мл}$$

где:

- $h_{\text{П}}$  — исходное значение уровня одоранта в калибраторе дозы, мм;
- $h_{\text{Т}}$  — текущее значение уровня одоранта в калибраторе дозы, мм;
- $n$  — количество срабатываний насос-дозатора.

В таблице 1 приведены результаты расчета единичной дозы насоса-дозатора  $V_{\text{дозы}}$ .

Таблица 1.

| №<br>п/п | Наименование<br>насоса-дозатора | $h_{\text{П}}$ , мм | $h_{\text{Т}}$ , мм | Количество<br>срабатываний | $V_{\text{дозы}}$ , мл |
|----------|---------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|
| 1        | ДЗ6.1-1                         | 90                  | 483                 | 3                          | 10,4                   |
| 2        | ДЗ6.2-1                         | 90                  | 481                 | 3                          | 10,3                   |

2. Проверка работоспособности в ручном режиме.

Таблица 3. Проверка выдачи команд системой управления Блоком одоризации «ИСТОК»

| №<br>п/п | Наименование команды                                                                       | Отметка о<br>выполнении | Примечание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| 1        | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.1-2  | Выполняется             |            |
| 2        | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.1-2 | Выполняется             |            |
| 3        | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.1-3  | Выполняется             |            |
| 4        | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.1-3 | Выполняется             |            |

3. Проверка работоспособности в автоматическом режиме (по расходу газа).

Таблица 4. Проверка выдачи команд системой управления Блоком одоризации «ИСТОК»

| №<br>п/п | Наименование команды                                                                       | Отметка о<br>выполнении | Примечание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| 1        | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.1-2  | Выполняется             |            |
| 2        | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.1-2 | Выполняется             |            |
| 3        | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.1-3  | Выполняется             |            |
| 4        | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.1-3 | Выполняется             |            |
| 5        | Выдача сообщения «Отказ насоса дозатора<br>1» (после закрытия крана 6.1-103)               | Выполняется             |            |
| 6        | Изменение цвета насоса дозатора 1 с<br>зеленого на красный                                 | Выполняется             |            |
| 7        | Изменение цвета насоса дозатора 2 с серого<br>на зеленый                                   | Выполняется             |            |
| 8        | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.2-2  | Выполняется             |            |
| 9        | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.2-2 | Выполняется             |            |
| 10       | Включение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с зеленого на красный)<br>КЭ6.2-3  | Выполняется             |            |
| 11       | Выключение электромагнитного клапана<br>(изменение цвета с красного на зеленый)<br>КЭ6.2-3 | Выполняется             |            |

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**  
**КЛАПАНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО «ИСТОК DN25»**

1. В таблице 1 приведены результаты испытаний клапана предохранительного «ИСТОК DN25».

Таблица 1.

| №<br>п/п | Наименование проверки                                         | Величина настройки<br>клапана требуемая,<br>МПа         | Величина настройки<br>клапана<br>зафиксированное, Р <sub>р</sub> ,<br>МПа |
|----------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Контроль давления настройки<br>клапана ПСК1.1, Р <sub>р</sub> | $P_{\text{вых}}+12\%$<br>$0,35+12\%=0,392$              | 0,391                                                                     |
| 2        | Контроль давления настройки<br>клапана ПСК1.2, Р <sub>р</sub> | $P_{\text{вых}}+12\%$<br>$0,35+12\%=0,392$              | 0,392                                                                     |
| 3        | Проверка давления закрытия<br>клапана ПСК1.1, Р <sub>з</sub>  | не менее $0,9 \times P_r$<br>$0,9 \times 0,392 = 0,353$ | 0,370                                                                     |
| 4        | Проверка давления закрытия<br>клапана ПСК1.2, Р <sub>з</sub>  | не менее $0,9 \times P_r$<br>$0,9 \times 0,392 = 0,353$ | 0,371                                                                     |

2. Проверка дистанционного открытия клапана по команде с КИУ «ИСТОК-СМ».

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование проверки                              | Отметка о выполнении | Примечание |
|----------|----------------------------------------------------|----------------------|------------|
| 1        | Проверка дистанционного<br>открытия клапана ПСК1.1 | Выполняется          |            |
| 2        | Проверка дистанционного<br>открытия клапана ПСК1.2 | Выполняется          |            |