

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ «ЛУЧ»

С.Л. Качанов ООО «НПО МАШИНОСТРОЕНИЕ»

*И.В. Беганский Ассоциация Строительных Организаций
Газовой Отрасли*



РЕЗУЛЬТАТЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Начальник Департамента ПАО «Газпром» А.А. Филатов «30» 12 2015 г. ПРОТОКОЛ № 31323949-244-107-2015 совещания по рассмотрению результатов квалификационных испытаний основного сварочного и вспомогательного оборудования производства ООО «НПО Машиностроение» и аттестации технологии автоматической двухсторонней сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение» г. Санкт-Петербург «30» 12 2015 г. Присутствовали: От Департамента ПАО «Газпром»: Главный технолог Отдела И.Г. Самородов От ООО «Газпром ВНИИГАЗ» - головной экспертной организации: Руководитель экспертной группы: Директор Центра развития трубной продукции и технологий сварки В.А. Егоров Члены экспертной группы: Начальник Лаборатории сварки и контроля С.П. Севостьянов Заместитель начальника Лаборатории сварки и контроля Д.А. Копылов Главный специалист Лаборатории сварки и контроля П.В. Щербаков Ведущий инженер Лаборатории сварки и контроля О.А. Занкевич Повестка дня: Рассмотрение результатов проведения экспертизы технических условий и квалификационных испытаний основного сварочного и вспомогательного оборудования производства ООО «НПО Машиностроение», а также аттестация Стр. 1 из 4	автоматической двухсторонней сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение» и экспертизы «Технологической инструкции по автоматической двухсторонней сварке проволокой сплошного сечения в среде защитных газов неповоротных кольцевых стыковых соединений труб класса К60 автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение» с целью определения области применения согласно п. 2.3.5-046-2008. Представитель ООО «Газпром ВНИИГАЗ» - головной экспертной организации и обсудив результаты квалификационных испытаний, совещание постановило: 1. Принять технические условия ТУ 3441-005-37232290-2015 «Головка сварочная двухдуговая ГАС-2», ТУ 4834-003-37232290-2015 «Центратор сварочный ВЦС», ТУ 3817-001-37232290-2015 «Станок фрезерный СПК», ТУ 4834-002-37232290-2015 «Установка подогрева стыка индукционная УПИ» соответствующим требованиям ГОСТ 2.114-95 и нормативных документов ПАО «Газпром» по сварке и неразрушающему контролю качества. 2. Принять материалы (сертификаты на трубы, сварочные материалы, технические спецификации процедур сварки, протоколы квалификационных испытаний) соответствующим требованиям нормативных документов ПАО «Газпром» по сварке и неразрушающему контролю качества. 3. Результаты квалификационных испытаний основного сварочного и вспомогательного оборудования производства ООО «НПО Машиностроение» и технологии автоматической двухсторонней сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение»: 4. Метрические параметры и сплошность КСС по результатам визуального контроля, рентгенографического, ультразвукового контроля качества соответствуют требованиям СТО Газпром 2-2.4-083-2006, СТО Газпром 2-2.2-136-2007, СТО Газпром 2-2.2-115-2007, «Инструкции по сварке МГ Бованенково-Ухта с давлением до 11,8 МПа». 5. Механические свойства образцов КСС, по результатам испытаний на растяжение сварного соединения, статический изгиб, ударный изгиб, твердость, соответствуют требованиям СТО Газпром 2-2.2-136-2007, СТО Газпром 2-2.2-115-2007, «Инструкции по сварке МГ Бованенково-Ухта с давлением до 11,8 МПа», «Технических требований к сварке и контролю качества сварных соединений при строительстве объектов, в том числе при пересечении зон активных тектонических Стр. 2 из 4	Решение: 1. Автоматический сварочный комплекс «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение», состоящий из: основного сварочного оборудования: внутренний центратор сварочный ВЦС в комплекте с агрегатом энергообеспечения, компрессором и сварочными выпрямителями тиристорного типа марки Idealc DC-400 производства компании The Lincoln Electric Company (США) из расчета не менее одного на каждые две сварочные головки внутреннего центратора ВЦС - для автоматической сварки внутреннего (корневого) слоя шва; двухдуговые сварочные головки ГАС-2 левого и правого исполнения в комплекте со сварочными выпрямителями инверторного типа марки TPS 3200 Pipe производства компании Fronius (Австрия) из расчета один на каждую сварочную горелку головки ГАС-2 - для наружной автоматической сварки заполняющих и облицовочного слоев шва; вспомогательного оборудования: станок подготовки кромок СПК с гидроприводом - для подготовки специальной зауженной разделки кромок труб; установка подогрева стыка индукционная УПИ - для предварительного подогрева концов труб; технология автоматической двухсторонней сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов в специальную зауженную разделку кромок стыковых соединений труб (ААДП+АПГ+ААДП) автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение» могут быть применены при строительстве и капитальном ремонте протяженных участков линейной части магистральных газопроводов ПАО «Газпром» из труб диаметром от 720 до 1420 мм толщиной стенки от 9,5 до 27,0 мм включительно класса прочности К60 включительно согласно требованиям СТО Газпром 2-2.2-136-2007, СТО Газпром 2-2.2-115-2007, «Инструкции по сварке МГ Бованенково-Ухта с давлением до 11,8 МПа», а также технических требований и объектовых карт при получении положительных результатов квалификационных испытаний технологии сварки, в соответствии с «Технологической инструкцией по автоматической двухсторонней сварке проволокой сплошного сечения в среде защитных газов неповоротных кольцевых стыковых соединений труб класса К60 автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение», согласованной в установленном порядке. 2. Внести в «Реестр технологий сварки, применяемых при строительстве, реконструкции и ремонте объектов ПАО «Газпром»» Технологическую инструкцию по автоматической двухсторонней сварке проволокой сплошного сечения в среде защитных газов неповоротных кольцевых стыковых соединений труб класса прочности до К60 автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение». Стр. 3 из 4	Решение - Заключение ООО «Газпром ВНИИГАЗ» № 31323949-244-2015 о результатах квалификационных испытаний основного сварочного и вспомогательного оборудования производства ООО «НПО Машиностроение» и технологии автоматической двухсторонней сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение». Генеральный директор ПАО «Газпром» В.И. Воронин «30» 12 2015 г. От Департамента ПАО «Газпром» И.Г. Самородов Газпром ВНИИГАЗ В.А. Егоров С.П. Севостьянов Д.А. Копылов П.В. Щербаков О.А. Занкевич Стр. 4 из 4
---	--	---	---

РЕЗУЛЬТАТЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

 
НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО КОНТРОЛЯ СВАРКИ
СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ АЦСТ-121-01206
о готовности организации-заявителя к использованию
аттестованной технологии сварки
в соответствии с требованиями РД 03-615-03

Организация: ООО «ГПТС»
(115477, РФ, Москва, ул. Кантемировская, дом 53, корп. 1)

Вид аттестации: Первичная
Способы сварки: ААДП+АПГ+ААДП
Группы и технические устройства:
НПО

3. Промысловые и магистральные газопроводы и конденсатопроводы; трубопроводы для транспортировки товарной продукции, импульсного, топливного и пускового газа в пределах установок комплексной подготовки газа (УКПГ), компрессорных станций (КС), дожимных компрессорных станций (ДКС), станций подземного хранения газа (СПХГ), газораспределительных станций (ГРС), узлов замера расхода газа (УЗРГ) и пунктов редуцирования газа (ПРГ).

Приложение: Область распространения на 2 листах

Основание: Заключение № АЦСТ-121-01304 от 26.06.2018 г.
Место сварки КСС: Калужская область, г. Людиново, ул. 1-ая Лесная, д.1.
Исполнительный пункт ООО «ГПТС»
Наименование и юридический адрес АЦСТ-121: ООО АСП «ИТС СпГ», 117452, город Москва, Балаклавский проспект, дом 28 б, строение 1.

Дата выдачи: 02.07.2018 г.
Свидетельство действенно до 02.07.2022 г.

Президент НАКС  Н.П. Алёшин


ПАО «ГАЗПРОМ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ ГАЗНАДЗОР»
(ООО «Газпром газнадзор»)

Заключение № 2179/2018(3924)
об организационно-технической готовности организации
к ведению работ

Полное наименование организации:
Общество с ограниченной ответственностью
«ГазПромТрубопроводСтрой»

Краткое наименование организации:
ООО «ГПТС»

ОГРН 1117746853498
ИНН 7724809582
Юр. адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, дом 53, корп. 1

Дата выдачи: 02 апреля 2018 года
Срок действия: 02 апреля 2021 года
Заключение без приложения недействительно
Приложение на 1 л.

Генеральный директор  М.И. Лукьяничков


Приложение
к Заключению № 2179/2018(3924)
об организационно-технической
готовности организации к
ведению работ

Наименование видов работ

Осуществление функций Генерального подрядчика
Подготовительные работы
Земляные работы
Сварочно-монтажные работы
Изоляционно-укладочные работы
Работы по балластировке и закреплению трубопроводов
Подводно-технические работы (ПТР), в том числе гидротехнические, дноуглубительные и водолазные работы
Устройство сооружений переходов трубопровода через естественные (реки, ручьи и др.) и искусственные (автомобильные, железные дороги и др.) преграды, в том числе методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ) (или наклонно-направленного бурения (ННБ))
Работы по очистке полости и испытанию смонтированных трубопроводов и оборудования
Монтаж и пуско-наладка технологического оборудования (только в части монтажа технологического оборудования)
Общестроительные работы (кроме сварочно-монтажных работ)
Контроль качества сварных соединений
Контроль качества изоляционных покрытий
Устройство временных площадок, автодорожных проездов и дорог
Разработка карьеров и заготовка минерального грунта (только в части заготовки минерального грунта)

при капитальном строительстве и реконструкции объектов ПАО «Газпром»

Генеральный директор  М.И. Лукьяничков

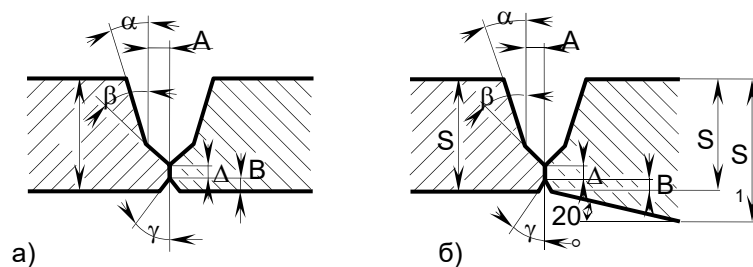
 

Лист № 1

КОНФИГУРАЦИИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВАРОЧНЫХ ПОТОКОВ (для Ду 1420 мм X 21,6 мм)

Технология	Максимальная Производительность (стыков \ 10 ч смену)	Время сварки корня
Двухсторонняя автоматическая сварка (ВЦС + ГАС-2)	до 80	1' 28''
Односторонняя автоматическая сварка на медном подкладном кольце (ГАС-1, ГАС-2, ГАС-ХХ)	до 60	1' 45''
Односторонняя автоматическая сварка с принудительным формированием обратного валика при сборке с зазором (ГАС-1, ГАС-2, ГАС-П) С использованием внутреннего специализированного центратора	до 22	11' 30''
Односторонняя полуавтоматическая сварка с принудительным формированием обратного валика с последующим заполнением порошковой проволокой (ГАС-1-ПП)	до 20	14' 30''

ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХСТОРОННЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ



Обозначение параметра	Значение параметра
α	от $(5^\circ \pm 1^\circ)$ до $(10^\circ \pm 1^\circ)$
β	от $(45^\circ \pm 1^\circ)$ до $(52^\circ \pm 1^\circ)$
γ	$37,5^\circ \pm 1^\circ$
A, мм	от $(2,3 \pm 0,2)$ до $(3,6 \pm 0,2)$
B, мм	от $(1,0 \pm 0,2)$ до $(1,8 \pm 0,2)$
Δ , мм	от $(1,0 \pm 0,2)$ до $(1,8 \pm 0,2)$

Подготовка кромки для двухсторонней автоматической сварки

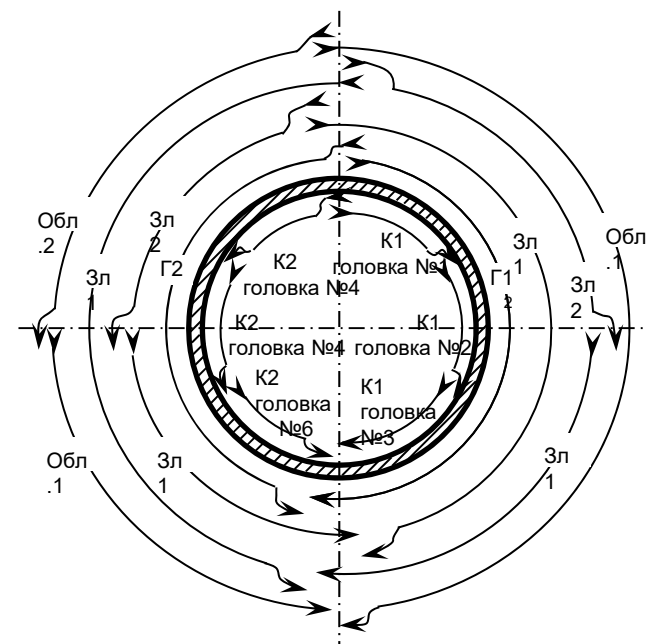
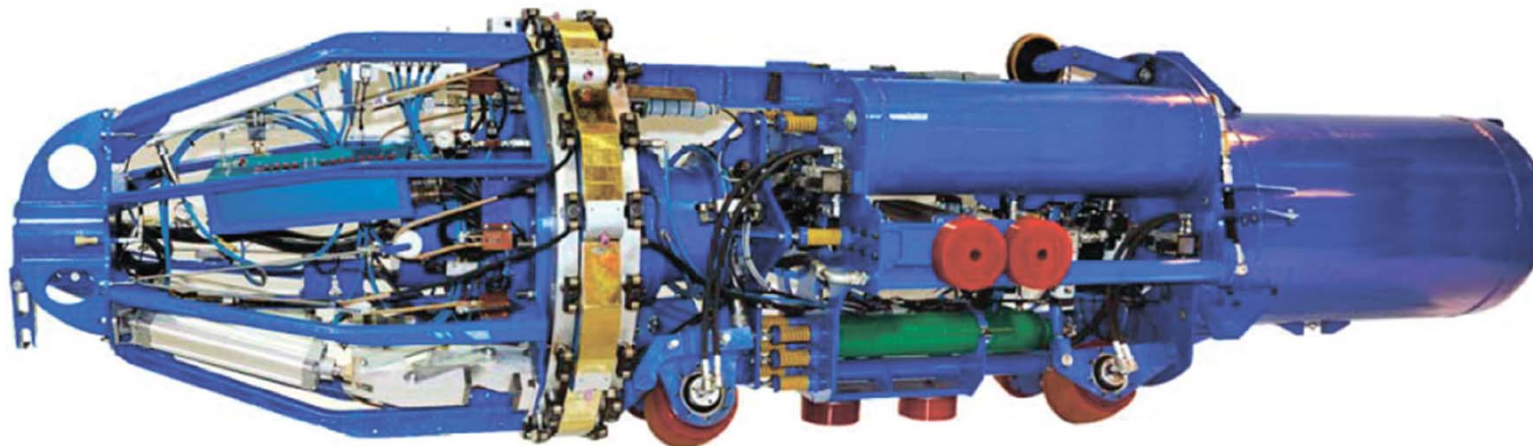


Схема сварки проходов

ВЦС-56



Внутренний центратор сварочный, применяемый для сварки неповоротных кольцевых стыковых соединений труб Ду 1420 мм.

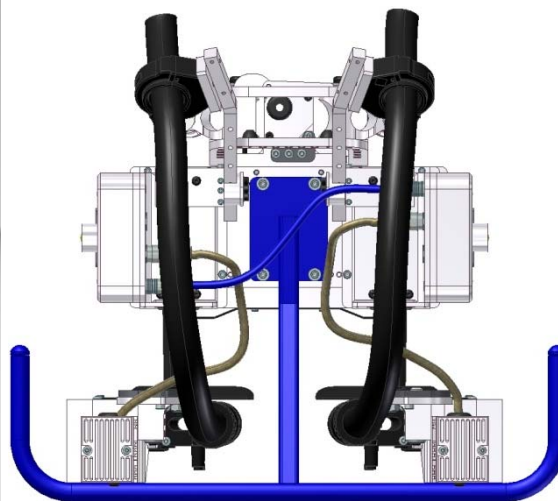
Установка оснащается 8 внутренними сварочными головками для работы в автоматическом режиме

**ВРЕМЯ ГОРЕНИЯ ДУГИ ПРИ СВАРКЕ КОРНЕВОГО ПРОХОДА Ду
1420 мм СОСТАВЛЯЕТ 1 минуту 28 секунд**

ГАС-2



ГАС-2, вид со стороны горелок



ГАС-2, вид сверху



ГАС-2 на монтажном поясе после сварки
прохода.

В палатке установлены механизмы подачи
проволоки и система охлаждения горелок

**ПРИГЛАШАЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ БАЗУ
для детального ознакомления**

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ГАС-2

75 - 80% Ar + 25 - 20% CO2	Корневой проход
100% CO2	Горячий проход
85 - 88%Ar + 15 – 12% CO2	Заполняющие и облицовочны е слои шва

Защитный газ, применяемый при сварке

K55 – K60	PIPEWELD PX-70
K60 – K65	PIPEWELD PX-80

Сварочные материалы

**Система автоматического
отслеживания вылета электрода**

**Система автоматического
отслеживания положения электрода**

**Система автоматического
отслеживания амплитуды электрода**

Система слалом ведомого электрода

Маятниковый механизм осцилляции

**Специально разработанные
параметры импульсной двух дуговой
сварки**

Системы автоматизации, применяемые в ГАС-2,
позволяющие минимизировать человеческий фактор

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ГАС-2



Двухсторонняя Сварка ВЦС + ГАС-2



Вид облицовки при использовании
функции "Смещение горелок"

Гарантированное сплавление кромок

Гарантированное послойное проплавление

Минимизация разбрызгивания сварочной
ванны

Отсутствие дефектов при сварке
облицовочного слоя

Получение высоких показателей механических
свойств сварного соединения

Увеличение производительности

Преимущества сварочной системы ГАС-2

СПК



СПК для трубы Ду = 1420 мм
Переоснащается для Ду = 1020 , 1067, 1220 мм путем
смены секции – экспандера.



КТУ со смонтированной гидравлической
станцией и СПК для трубы Ду = 1420 мм

**ВРЕМЯ ПЕРЕТОЧКИ КРОМКИ ТРУБЫ с заводской разделкой Ду 1420мм
СОСТАВЛЯЕТ 3 минуты 28 секунд**

УПИ



**Максимальная мощность установки: 150кВА.
Диапазон подогреваемых труб: 530-1420мм.**



**Время нагрева трубы 1420мм. 8' 45" при температуре
окружающей среды – 20 С
Температура подогрева стыка за цикл не менее 110 С.**

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОКА ДВУСТОРОННЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

производительность до 20 стыков в рабочую смену

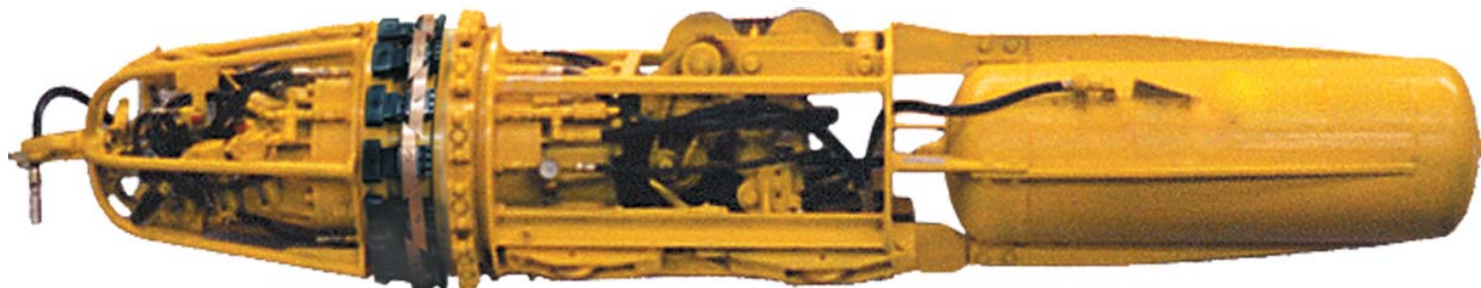
СПК - Станок Подготовки Кромки	1 ед.
Гидравлическая станция	1 ед.
ВЦС – Внутренний Центратор Сварочный	1 ед.
Сварочные установки, оснащенные ГАС-2 (для сварки наружных слоев шва) кол-во установок / кол-во ГАС-2	От 2 до 4 ед. / от 4 до 8 ед.
Установки предварительного подогрева	1 ед.

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОКА ДВУСТОРОННЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ

производительность свыше 20 стыков в рабочую смену

СПК - Станок Подготовки Кромки	2 ед.
Гидравлическая станция	2 ед.
ВЦС – Внутренний Центратор Сварочный	2 ед.
Сварочные установки, оснащенные ГАС-2 (для сварки наружных слоев шва) кол-во установок / кол-во ГАС-2	от 3 до 7 ед. / от 6 до 14 ед.
Установки предварительного подогрева	от 2 ед.

ВЦМ с медным подкладным кольцом



Внутренний центратор с медным подкладным кольцом, применяемый для сварки неповоротных кольцевых стыковых соединений труб Ду 1420 мм.

**ВРЕМЯ ГОРЕНИЯ ДУГИ ПРИ СВАРКЕ КОРНЕВОГО ПРОХОДА
Ду 1420 мм на медном подкладном кольце СОСТАВЛЯЕТ
1 минуту 45 секунд**

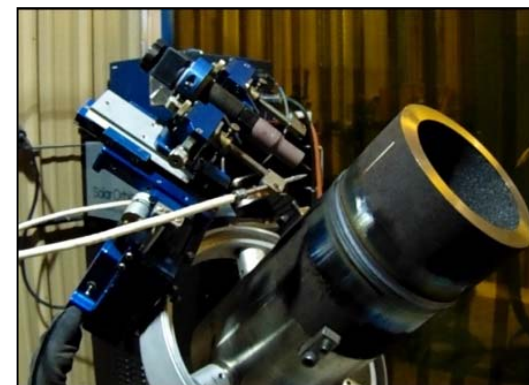
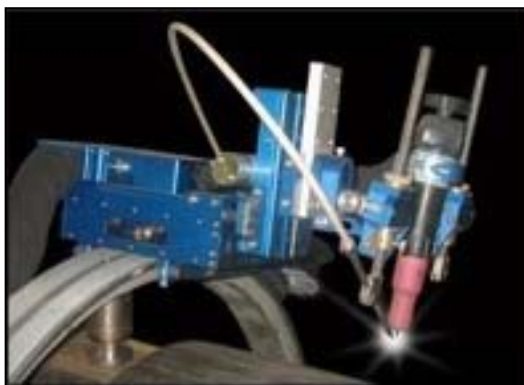
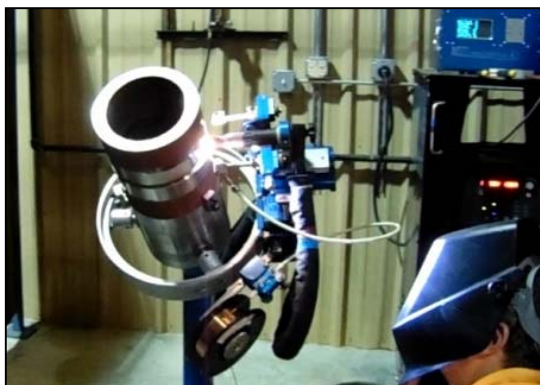
ВЦ с раскрывающимся зазором



Внутренний центратор специализированный самоходный с открываемым зазором

**ВРЕМЯ ГОРЕНИЯ ДУГИ ПРИ СВАРКЕ КОРНЕВОГО
ПРОХОДА Ду 1420 мм СОСТАВЛЯЕТ 11 минуту 30 секунд**

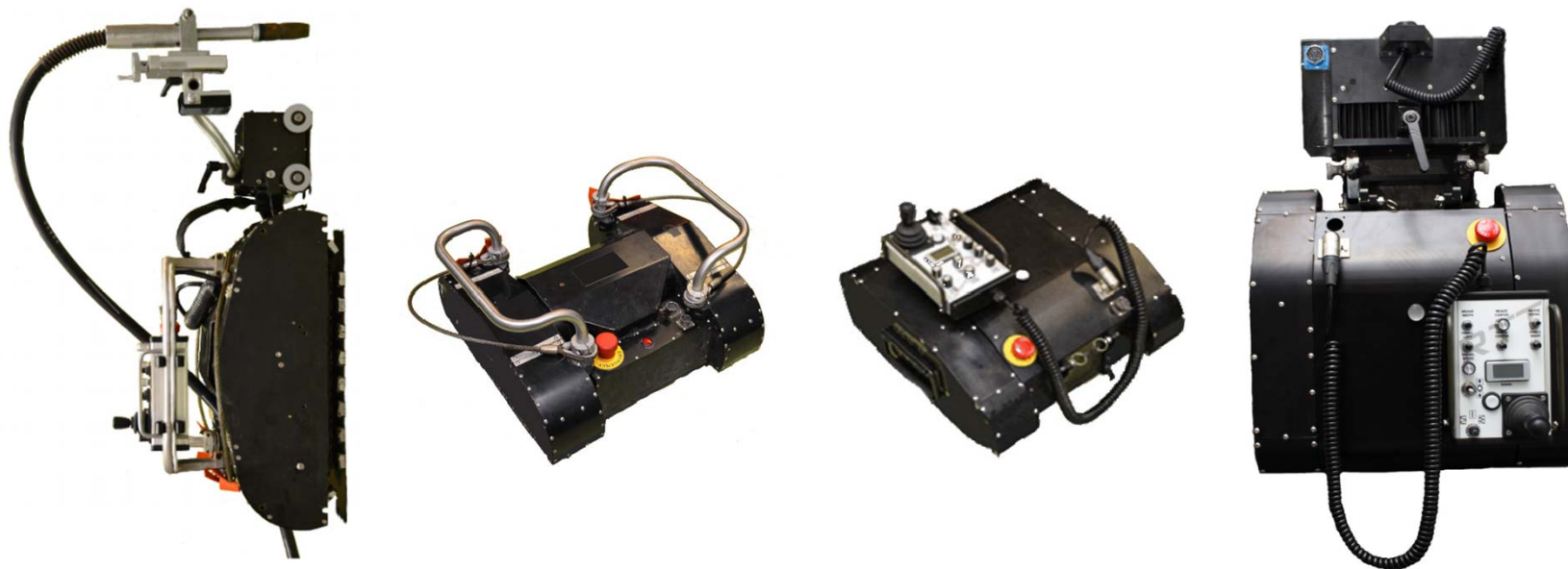
НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ГАС ААДП



Орбитальная сварочная установка ГАС ААДП для сварки горячего, заполняющих и облицовочных слоев шва кольцевого неповоротного соединения труб с большой толщиной стенки неплавящимся электродом с применением присадочной проволоки.

- Диаметр свариваемых труб: от 45мм до 1440мм
- Толщина стенок свариваемых труб: от 3,2мм до 152мм
- 500А 100% ПВ
- Диаметр присадочной проволоки: 0,8 – 1,6мм
- Максимальная скорость перемещения: 508мм/мин
- Максимальная скорость подачи проволоки: 5080мм/мин
- Максимальная ширина колебаний: 25,4мм
- Возможность сварки в стандартную и узкощелевую разделку (проволока диаметром от 101мм до 203мм)
- Вес с кабелями: 25кг
- Длина стандартного кабель-пакета: 10500мм
- Возможное применение удлинителей: по 15500мм
- Диаметр присадочной проволоки: 0,8 – 1,6мм
- Диапазон AVC (эл.): 152мм
- Диапазон AVC (мех.): 152мм (механизм ласточкин хвост)
- Горизонтальное перемещение электрода (эл.): 45мм
- Горизонтальное перемещение электрода (мех.): 152мм

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ БСС



Безрельсовая сварочная система БСС – это мобильное высокоточное устройство, состоящее из платформы, приводимой в движение магнитами и кареткой с горелкой и осциллятором. Перемещение по траектории осуществляется при помощи системы лазерного слежения. Система объединяет управление горелками с использованием линейного осциллятора и узла регулировки, который поддерживает широкий диапазон сварочных операций.

Оборудование для дистанционного обследования и ВИК



- Все виды инспекции и контроля в трудно доступных участках.
- Возможность работы на специализированных объектах, где не предусмотрено присутствие персонала.
- Возможность установки практически любых приспособлений на наши специализированные магнитные самоходные каретки.

РЕЗУЛЬТАТЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

ИАО «ГАЗПРОМ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМ ГАЗНАДЗОР»
(ООО «Газпром газнадзор»)

Заключение № 2179/2018/0924
об организационно-технической готовности организации
к ведению работ

Полное наименование организации:
Общество с ограниченной ответственностью
«ГазПромТрубопроводСтрой»

Краткое наименование организации:
ООО «ГПТС»

ОГРН 1117746553498
ИНН 772400982
Юр. адрес: 115477, г. Москва, ул. Каширская, дом 53, корп. 1

Дата выдачи: 02 апреля 2018 года
Срок действия: 02 апреля 2021 года
Заключение без приложения недействительно

Приложение на 1 л.

Генеральный директор
М.И. Лукьянчиков

НАКС
НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО КОНТРОЛЯ СВАРКИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ АЦСТ-121-01206
о готовности организации-заказчика к использованию
аттестованной технологии сварки
в соответствии с требованиями РД 03-615-03

Организация: ООО «ГПТС»
(115477, РФ, Москва, ул. Каширская, дом 53, корп. 1)

Вид аттестации: Первичная
Способы сварки: ААДП+АП+ААДП
Группы и технические устройства:
НДЗО

3. Привисанные и магистральные газопроводы и водопроводы, трубопроводы для транспортировки тепловой продукции, жидкого газа, технологического газового газа в рамках установок низкого давления (УКНД), технологических систем (ТС), декомпрессионных станций (ДС), станций подогрева жидкого газа (СПЖ), газорегулировальных станций (ГРС), узлов замера расхода газа (УЗРГ) и пунктов регулирования газа (ПРГ).

Примечание: Область распространения на 3 лет.

Основание: Заключение № АЦСТ-121-01204 от 26.06.2018 г.
Место сварки: ЮСЗ Каширская область, г. Людиново, ул. 1-ая Десная, д.1.
Исполнительный надзор: ООО «ГПТС»
Наименование и юридический адрес АЦСТ-121: ООО АСЗ «ГПТС», 117452, город Москва, Балашихинский проезд, дом 28 Б, строение 1.

Дата выдачи: 02.07.2018 г.
Свидетельство действительно до 02.07.2022 г.

Президент НАКС

Н.П. Афанасьев

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ
ГАЗОВ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Генерального
директора по науке
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
В.М. Воронин
2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
№ 3132948-244-2015

по результатам квалификационных испытаний основного сварочного и вспомогательного оборудования производства ООО «НПО Машиностроение» и аттестации технологии автоматической двусторонней сварки проволочной сплошного сечения в среде защитных газов автоматическим сварочным комплексом «Луч» производства ООО «НПО Машиностроение»

Договор № 4131515871 от 01.07.2015
между ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и ООО СМТ «ЛУЧ»

1. Наименование объектов экспертизы и испытаний

Объектами экспертизы и испытаний являются:

- 1.1 Технические условия ТУ 3441-005-37232290-2015 «Способы автоматической сварки двусторонней ГАС-2».
- 1.2 Технические условия ТУ 4834-003-37232290-2015 «Внутренний центризатор сварочный ВЦС».
- 1.3 Технические условия ТУ 3817-001-37232290-2015 «Станок подготовки кромок СРК».
- 1.4 Технические условия ТУ 4834-002-37232290-2015 «Установка подогрева стержня индукционной УГП».
- 1.5 «Технологическая инструкция по автоматической двусторонней сварке проволочной сплошного сечения в среде защитных газов непереходных колебаний».

Стр. 1 из 21

ПРИГЛАШЕНИЕ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

Производителей:

- **Сварочного оборудования**
- **Сварочных материалов**
- **Армированных магистралей**
- **Пневматических компонентов**
- **Электротехнического оборудования**
- **Подшипников**
- **Полиуретановых и резиновых изделий**
- **Кабельной продукции**

КРИТЕРИИ ДЛЯ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКОВ

- **Готовность поставлять ТМЦ в соответствии с ТЗ**
- **Готовность модифицировать выпускаемую продукцию в соответствии с запросами Заказчика**
- **Отказоустойчивость оборудования и компонентов**
- **Возможность оперативной реакции на запросы заказчика**
- **Конкурентно способная стоимость**