

ООО ПКФ «КЭМЗ Сварка»



***Автоматическая односторонняя
сварка неповоротных стыков труб***



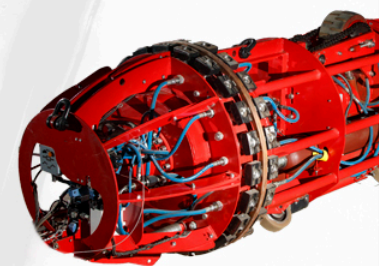


Назначение

Комплекс оборудования «КАС-03» разработан для односторонней автоматической сварки неповоротных стыков труб магистральных газопроводов.

Реализован процесс сварки электродной проволокой сплошного сечения в защитных газах.

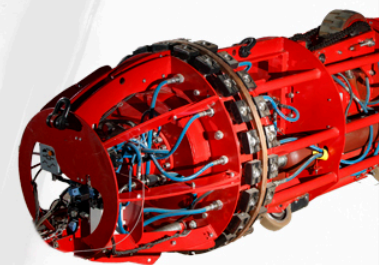
Конструкция и состав оборудования обеспечивают комплексное решение автоматизации сварки неповоротных стыков трубопроводов большого диаметра.





Комплекс КАС-03 позволяет

- выполнять подготовку кромок заданной конфигурации;
- производить сборку стыка;
- осуществлять одностороннюю автоматическую сварку всех слоёв неповоротного стыка труб дуговой сваркой в защитных газах проволокой сплошного сечения;
- выполнять корневой проход неповоротного стыка по технологии STT с последующим заполнением разделки в режиме автоматической дуговой сварки плавящимся электродом в защитных газах;
- отрабатывать в автоматическом режиме заранее заложенные программы сварки с плавным изменением режимов в зависимости от пространственного положения сварочных головок на трубе и возможностью ручной корректировки электродной проволоки относительно центра шва, оператором в процессе сварки в случае необходимости.



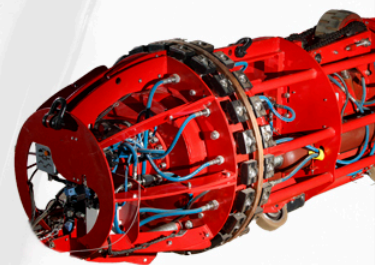


Состав комплекса КАС-03

- оборудование для подготовки кромок;
- оборудование для сборки стыка;
- оборудование для предварительного и сопутствующего подогрева;
- комплект оборудования для выполнения сварки;
- оборудование защиты места сварки от атмосферного влияния;
- транспортное оборудование;
- ремонтная мастерская.



Комплектация комплекса определяется индивидуально, в зависимости от поставленной задачи.



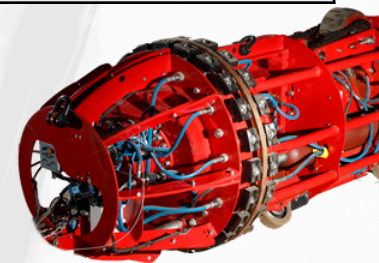


Машина подготовки кромок типа МПК



- Машина подготовки кромок предназначена для механической обработки торца трубы и придания необходимой разделки кромок под сварку на трубах при строительстве магистральных трубопроводов в полевых условиях, а также при использовании их на трубосварочных базах типа БТС142В.
- Комплекты резцов разработаны для получения большинства существующих разделок, а также возможна разработка резцов под любую возможную разделку кромки.

Параметр	Значение
Диаметр обрабатываемых труб(мм)	1020, 1067, 1420
Толщина стенки (мм.)	12-40
Частота вращения планшайбы (об/мм.)	22
Подача планшайбы (мм/об.)	0,1-0,5 (регулируемая)
Максимальная длинна хода планшайбы (мм.)	90
Гидравлическая жидкость	Масло ВМГЗ ТУ 38.101479-86
Количество фиксирующих рядов в центрирующем механизме, шт.	2
Количество жимков в ряду переднем/заднем, шт.	8/16
Масса станка, кг	4500

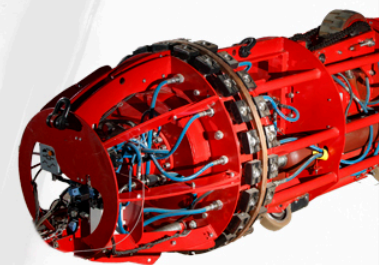




Центратор внутренний гидравлический самоходный ЦВРС 142



- Центратор внутренний гидравлический самоходный ЦВРС 142 с двумя центрирующими рядами предназначен для центрирования торцов секций и отдельных труб диаметром 1420 мм при неповоротной автоматической или ручной дуговой сварке линейной части трубопроводов.
- Центратор оснащен медным подкладным кольцом, из сменных сегментов, предназначенным для удержания и охлаждения сварочной ванны корневого прохода шва.
- Центратор является гидравлической машинной с автономным приводом. Питание электродвигателя насоса гидропривода осуществляется от внешнего блока питания входящего в комплект. Электродвигатель гидростанции рассчитан на продолжительный режим работы.
- Автономный переезд центратора от стыка к стыку осуществляется за счет энергии, запасенной во время сварки. Время полной зарядки не более 3,5 мин. Расстояние, преодолеваемое на одной зарядке – до 30 м со средней скоростью 0,8 м/с. Включение перемещения центратора осуществляется дистанционно, при достижении торца трубы происходит автоматическая остановка центратора.
- Усилие разжатия, развиваемое каждым рядом жимков, позволяет экспандировать торцы труб, устраняя овальность и мелкие неровности.

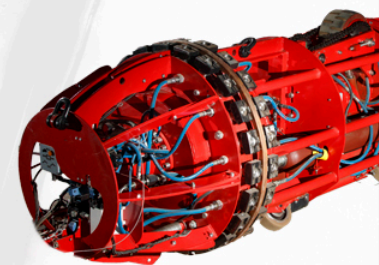




Центратор внутренний гидравлический самоходный ЦВРС 142

- Центратор снабжен системой компенсации тепловых расширений стыка, поддерживающей номинальное усилие жимков при увеличении длины окружности стыка в следствии расширения нагретого металла в около шовной зоне, при сварке корневого прохода.
- Также центратор оснащен регулируемым упором, который позволяет точно устанавливать центратор на стык. В комплект центратора входит штанга позволяющая работать с трубами длиной до 24 м.

Параметр	Значение
Диаметр центрируемых труб, мм.	1420
Толщина стенок, мм.	12...36
Количество центрирующих рядов, шт.	2
Количество жимков в одном центрирующем ряду, шт.	22
Расстояние между осями центрирующих рядов, мм.	160
Усилие развиваемое одним центрирующим рядом, тс	до 300
Время разжатия одного центрирующего ряда: не более, с.	6
Время сжатия одного центрирующего ряда: не более, с.	4
Рабочее давление в гидросистеме МПа (кг/см ²), не более	21 (210)
Заправочный объем гидравлической системы, л.	100
Мощность электродвигателя гидростанции, кВт	9
Напряжение постоянного тока, В	48
Диапазон рабочих температур, °С	-40 – +50
Габаритные размеры, мм.	
Без штанги длина/диаметр, мм.	3900/1290
Масса без штанги, кг	4000
Масса штанги (24 м), кг	150



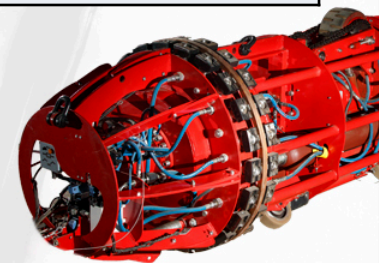


Установка индукционного нагрева УНТ-03

- Установка УНТ-03 предназначена для предварительного и сопутствующего подогрева труб большого диаметра.
- Рассчитана на применение в условиях трассы при номинальных значениях климатических факторов внешней среды для вида климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха устанавливают равным 233К (минус 40 °С). 1
- Минимальные габаритные размеры и массовые характеристики установки при максимальном КПД дают возможность ее применения как для строительства линейных участков магистральных трубопроводов так и для сварки захлестов, и ремонтных стыков.



Параметр	Ед. изм.	Значение
Питающая сеть	-	трехфазная
Частота тока	Гц	50
Напряжение	В	380
Потребляемая мощность	кВт.	45
Диаметр нагреваемых труб	мм.	530, 630, 720, 820, 1020, 1220, 1420
Толщина стенки трубы	мм.	10-38
Скорость нагрева трубы	мин.	2-10
Масса установки	кг.	71

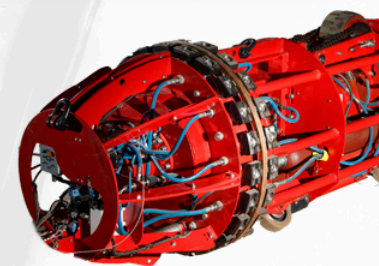




Головка сварочная КАС-03

- В данном исполнении головка может работать как с собственным механизмом подачи так и с внешним подающим.
- Головка оснащена программным обеспечением которое дает возможность автоматически изменять сварочные параметры в зависимости от пространственного расположения на трубе.
- Оператор не имеет возможности самостоятельно изменять параметры сварки.
- Реализована система быстрой установки и снятия головки с пояса.
- Механизм откидывания делает обслуживание горелки удобным для оператора.

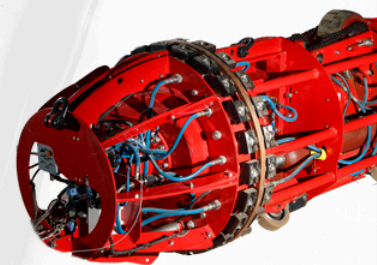
Параметр	Значение
Диапазон диаметров свариваемых труб (мм)	530-1420
Вертикальное перемещение (мм.)	35
Горизонтальное перемещение (мм.)	50
Скорость тележки (мм/мин.)	180
Скорость подачи проволоки (мм/мин.)	0-20
Частота колебаний в минуту (циклов/мин.)	0-250
Датчик пространственного положения	точность +/- 1°
Габаритные размеры	384x268x502
Вес головки (кг.)	15
Вес катушек (кг.)	5
Диаметр сварочной проволоки (мм.)	1
Использование подающего механизма	на борту или внешней





Агрегат сварочный АС-45

- Агрегат сварочный АС-45 предназначен для обеспечения сварочных работ при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов. Агрегат рассчитан на установку 4-х сварочных источников (в базовой комплектации). Конструкция позволяет использовать широкий спектр сварочных источников, отечественного либо импортного производства, в соответствии с технологией сварки.
- Питание сварочных источников и различного вспомогательного оборудования (шлифовальной машинки, дополнительного прожектора, устройства плазменной резки и т.д.) осуществляется от синхронного генератора мощностью 100 кВт.



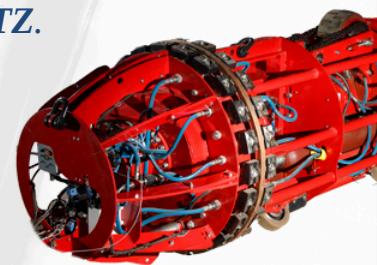


Агрегат сварочный АС-45

Параметр	Показатель
Трактор	ХТА-200 с двигателем Д260.5 (Беларусь), 147 кВт
Мощность генератора, кВт	100
Количество сварочных постов	4
Сварочный выпрямитель	Idealarc DC-400
Сварочный ток, А	400
Напряжение дуги, В, не более	36
Продолжительность нагрузки, ПН, %	100% (базовая комплектация)



*По желанию заказчика агрегат
может поставляться с
двигателем **DEUTZ**.*

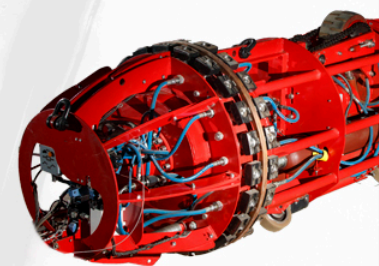




Описание технологии работы КАС-03

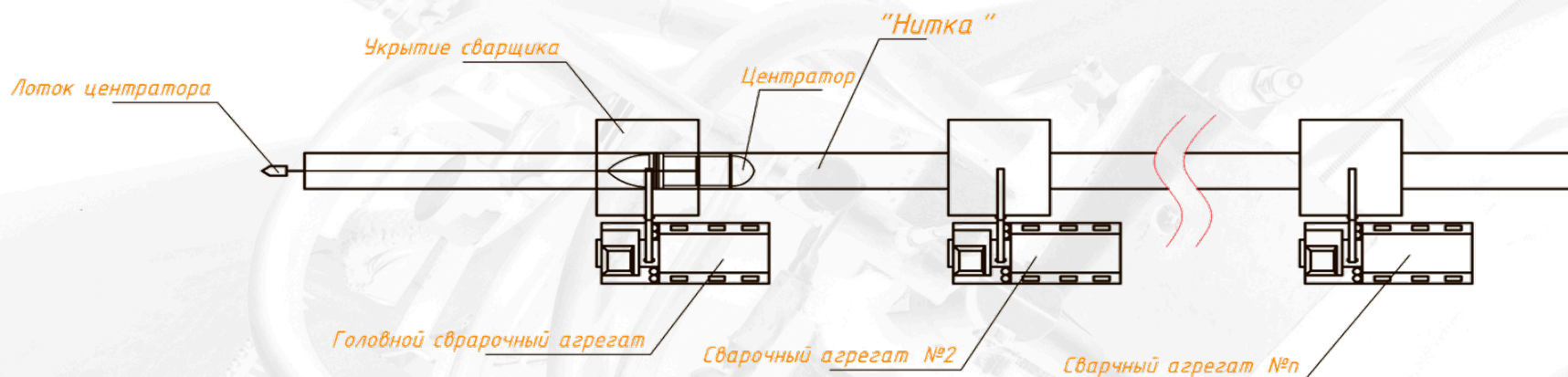


- Предварительно трубы укладываются вдоль трассы.
- Трубоукладчик №1 с установленной дизель-гидростанцией (дизель-электростанцией) и подключенным к ней станком подготовки кромок МПК идет перед сварочной колонной, осуществляя подготовку кромок с обоих торцов трубы. При этом кромкам придается технологическая разделка отличная от заводской, а так же производится очистка торцов от загрязнений и ржавчины.
- На трубы с подготовленными кромками по шаблону устанавливается направляющий пояс для сварочных головок.
- Трубоукладчик №2 подносит подготовленную трубу к «нитке» на расстояние 1 м.

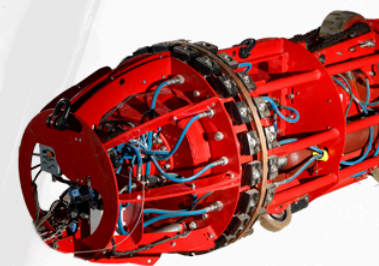




Описание технологии работы КАС-03



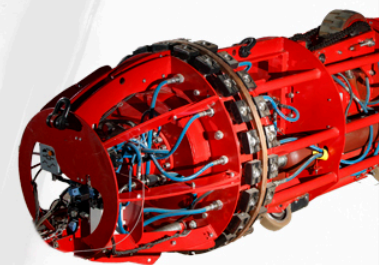
- Оператор центратора включает передвижение центратора и вкладывает лоток штанги центратора в удерживаемую трубоукладчиком трубу, центратор передвигается к стыку и автоматически останавливается в непосредственной близости от торца трубы. Оператор устанавливает центратор точно на торец и разжимает задний ряд жимков. Центратор зафиксирован в «нитке». Трубоукладчик подводит трубу, происходит сборка стыка, установка необходимых зазоров по окружности стыка и разжатые переднего ряда жимков.
- Главный сварочный агрегат устанавливает укрытие сварщика на стык. Сварщики в укрытии устанавливают на предварительно установленный направляющий пояс сварочные головки и производят сварку корневого и горячего прохода шва.





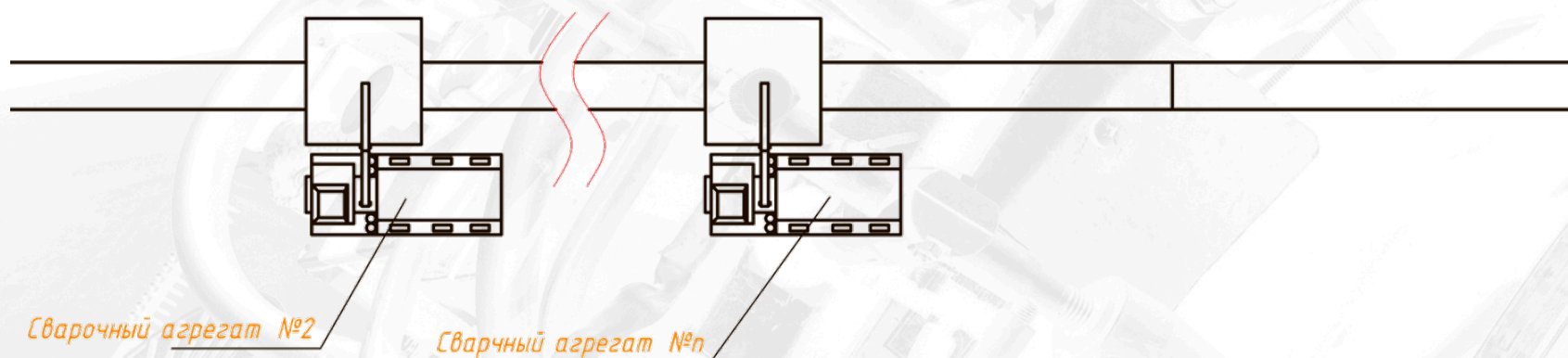
Описание технологии сварки КАС-03

- Сварка выполняется сварочными головками движущимися по направляющему поясу, в специальную зауженную разделку.
- Сварку корневого шва выполняют на медной технологической подкладке, установленной между рядами жимков внутреннего гидравлического самоходного центратора. Также есть возможность выполнение сварки корневого прохода методом STT.
- Сварка производится сплошной проволокой в среде защитных газов.

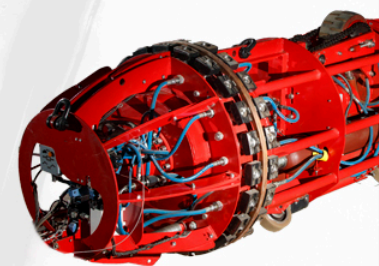




Описание технологии работы КАС-03



- После сварки корневого и горячего прохода жимки центратора сжимаются и он передвигается к следующему стыку. Главный сварочный агрегат поднимает палатку над трубой и перемещается вслед за центратором. На стык со сваренным корнем и горячим проходом устанавливается палатка следующего сварочного агрегата и производится сварка первого заполняющего прохода и т. д.
- Последний агрегат производит сварку облицовочного шва. Количество сварочных агрегатов со сварочными постами зависит от толщины стенки трубы.





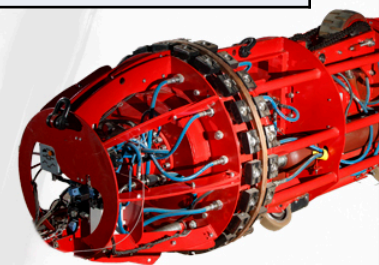
Состав комплекса КАС-03 для автоматической сварки газопровода $\varnothing 1420$ мм., толщина стенки 19.5мм, на 5 постов

- Головка сварочная (*в сборе*) -10 шт.
- Источник питания сварочной дуги -10 шт.
- Пояс направляющий -7шт.
- Установка для предварительного и межслойного подогрева - 2шт.
- Теплоизоляционный пояс -2шт.
- Машина подготовки кромок (*с гидростанцией*) -1шт.
- Центратор внутренний самоходный -1шт.
- Укрытие сварщика -5шт.
- Агрегат сварочный -5шт.



Производительность комплекса в данной комплектации составляет 24 стыка в смену

Подготовительные работы	обработка фаски, установка пояса	15 мин.
Пост №1	сборка, подогрев, сварка корня и горячего прохода	20 мин.
Пост №2	сварка прохода 1, 2	17 мин.
Пост №3	сварка прохода 3, 4	20 мин.
Пост №4	сварка прохода 5	15 мин.
Пост №5	сварка облицовки	20 мин.

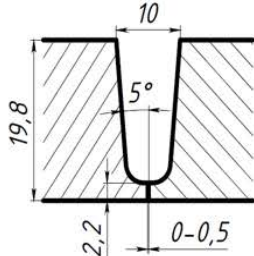
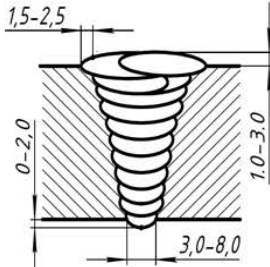


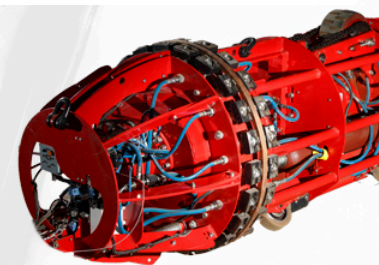


Режимы сварки трубы 1420, с стенкой 19,5 класса прочности K60

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 002

сборки и автоматической одно дуговой сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов на медном подкладном кольце неповоротных кольцевых стыковых соединений газопроводов в заууженную разделку кромок без зазора сварочным комплексом марки КАС-03

Организация		Наименование газопровода		Диаметр, толщина стенки, мм.		Способ сварки		Конструктивные элементы сварных соединений	
				1420x19,5		автоматическая		труба + труба	
Характеристика труб						Предварительный подогрев		Подготовка под сварку, сборка и параметры сварного шва	
Номер ТУ	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм.	Класс прочности	Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм2)	Эквивалент углерода, %	Предварительный подогрев перед сваркой до 150 °С независимо от температуры окружающего воздуха. Ширина зоны подогрева 150мм. в каждую сторону от свариваемых кромок			
	1420	19,5	K60	590	0,38				
Дополнительные требования и рекомендации									
1. Сварка каждого слоя шва выполняется одновременно двумя сварщиками. 2. Освобождать жимки центратора разрешается после завершения сварки корневого и горячего прохода. Сварку рекомендуется осуществлять без прихваток. 3. Разрешается оставлять незаконченными сварные соединения, если высота сварного шва составляет не менее 2/3 толщины стенки трубы. 4. Межслойная температура должна составлять не менее 50°С. 5. При проведении работ не должна нарушаться целостность изоляции.									
Сварочная проволока									
Для всех слоев	Тип				Марка				
	AWS A5.18				Pipeweld-SGC-ST-70S-6				
									
									

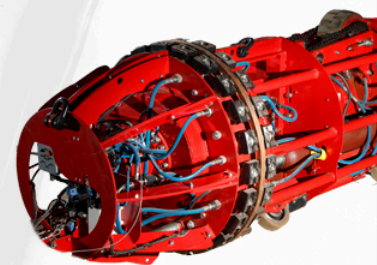




Режимы сварки трубы 1420, с стенкой 19,5 класса прочности К60

Режимы автоматической сварки

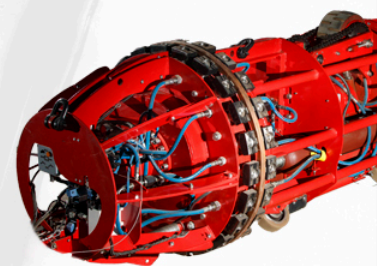
Параметры	Наименование слоя шва							
	Корневой	Горячий проход	1-ый заполняющий	2-ый заполняющий	3-ый заполняющий	4-ый заполняющий	5-ый заполняющий	Обл. шов
Направление сварки	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз	сверху вниз
Род тока, полярность	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)	импульсный, (+)
Скорость движения головки, м/мин	1,16-1,2	0,45-0,48	0,2-0,55	0,2-0,45	0,2-0,45	0,18-0,4	0,15-0,350	0,11-0,18
Скорость подачи проволоки, м/мин	14-15,5	9-10	6-12	6-14,5	6,5-14,5	7,5-15	7,5-14,5	6-15
Вылет электрода, мм	8-10	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-10
Сварочное напряжение, В	25-26	24-25,5	23-28	23-29	23-29	24-29	24-29	22-29
Сварочный ток, А	230-240	175-185	123-210	130-255	130-250	130-230	130-255	130-135
Угол наклона электрода, °	5	5	5	5	5	5	5	5
Амплитуда колебаний электрода, мм	0	1-1,5	1-2	2-4	2,5-4,5	4-6,5	5-8	8-12
Количество колебаний, циклов/мин	250	150-160	40-100	50-100	40-100	45-100	50-100	40-60
Задержка электрода на кромках, с	0	90-110	150-400	200-350	150-600	200-500	200-300	200-350
Защитный газ, Ar/ CO2 %	90/10	82/18	82/18	82/18	82/18	82/18	82/18	82/18
Расход газа, л/мин	15-20	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25





Результаты контроля

По результатам визуально измерительного, неразрушающего и разрушающего контроля, качество стыков заваренных с применением данного комплекса соответствуют всем требованиям.

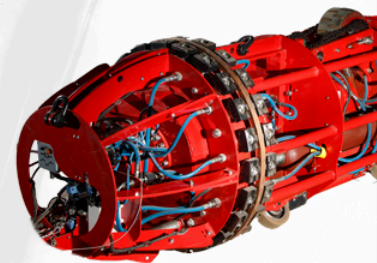




Выводы:

Результатом реализованных решений в комплексе КАС-03 являются:

- выполнение комплекса работ по строительству магистральных газопроводов;
- автоматизация сварочного процесса;
- минимизация влияния человеческого фактора в процесс сварки;
- получение качественных сварных соединений;
- надёжность работы оборудования в экстремальных климатических условиях;
- техническая поддержка.





Контакты

ООО ПКФ «КЭМЗ Сварка»

111141, РФ, г. Москва, ул. Плеханова, 7,
строение 1, офис 18

Тел./факс: +7 (495) 721-18-81

Тел. +7 (495) 745-07-62

kemzmoskva@gmail.com

Сайт: <http://kemzsvarka.ru/>

