

АО «Лаборатория Электроники»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «Лаборатория Электроники»

_____ Р.А.Перковский

« ____ » _____ 2020

**Установка для автоматической приварки
сильфонов к стыковочной трубе**

ЭР378

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

МДТУ.378.00.00.00 РЭ – ЛУ

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

Инов. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Москва

2020

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

УТВЕРЖДЕНО
МДТУ.378.00.00.00РЭ – ЛУ

**Установка для автоматической приварки
сильфонов к стыковочной трубе
ЭР378**

Руководство по эксплуатации
МДТУ.378.00.00.00 РЭ

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Перв. примен.
МДТУ.378.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение	6
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Функциональные возможности	7
1.3.1	Режимы работы установки	7
1.4	Устройство установки.....	8
1.4.1	Стойка управления	9
1.4.2	Сварочный аппарат	10
1.4.3	Блок жидкостного охлаждения сварочных горелок	13
1.4.4	Система подачи проволоки	14
1.4.5	Сварочная головка.....	16
1.5	Описание работы.....	23
1.5.1	Функции кнопок пультов управления.....	23
1.5.2	Режим «Сварка»	26
1.5.3	Работа АРНД.....	35
1.5.4	Режимы сварки	35
1.5.5	Аварийный останов.....	37
1.6	Описание интерфейса установки.....	38
1.6.1	Идентификация пользователя	39
1.6.2	Строка состояния	40
1.6.3	Раздел «Управление»	43
1.6.4	Раздел «Параметры»	53
1.6.5	Сектор.....	57
1.6.6	Раздел «График».....	60
1.6.7	Раздел «Сканирование»	63
1.6.8	Раздел «Настройки»	69
1.7	Ограничение доступа	80
2	Требования к персоналу	81
3	Эксплуатация.....	81
3.1	Условия эксплуатации	81
3.2	Условия ввода в эксплуатацию.....	81
3.3	Подготовка к использованию.....	82
3.4	Работа с установкой	82
3.4.1	Включение установки	82

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00	3.4.2	Настройка параметров установки.....	83
		3.4.3	Установка системы ЭР378 в начальное состояние	83
Справ. №		3.4.4	Настройка поля зрения лазера	84
		3.4.5	Настройка осей сканера и сварочной головки	85
		3.4.6	Работа с установкой в режиме «Настройка»	85
		3.4.7	Работа с установкой в режиме «Сварка»	85
		3.4.8	Создание и загрузка циклограммы сварочного процесса	85
		3.4.9	Работа сварочной головки	86
		3.4.10	Просмотр осциллограмм	88
		3.4.11	Выключение установки	89
		3.5	Восстановление программного обеспечения.....	89
		4	Часто задаваемые вопросы.....	90
		5	Сообщения об ошибках	90
		6	Техническое обслуживание.....	92
		7	Текущий ремонт	92
		8	Хранение и консервация.....	92
		9	Транспортирование	92
		10	Утилизация.....	93
		11	Гарантии изготовителя	93
		11	Гарантии изготовителя	93

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Установка предназначена для автоматической приварки сильфонов к стыковочной трубе. Позволяет проводить многопроходную аргодуговую сварку стыков с автоматическим наведением на стык, подачей проволоки, поперечными колебаниями и АРНД.

1.2 Технические характеристики

Технические характеристики установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики установки.

Наименование параметра	Значение
Тип сварки	Аргодуговая сварка неплавящимся электродом
Сварочный ток	Постоянный, импульсный
Пределы регулирования сварочного тока, А	2÷250
Защитный газ	Аргон
Управление расходом защитного газа	Электронное
Диапазон регулировки расхода защитного газа, л/мин	2...20
Охлаждение сварочной горелки	Водяное
Число сервоприводов сварочной головки	3
Диапазон продольного перемещения, мм	400
Диапазон поперечного перемещения и колебаний, мм	50
Диапазон вертикального перемещения и АРНД, мм	50
Число сервоприводом коррекции мундштука	2
Диапазон поперечного перемещения мундштука, мм	25
Диапазон продольного перемещения мундштука, мм	25
Разрешение видеокамеры наблюдения за процессом сварки	1024*768
Погрешность измерения положения стыка лазерным сканером, мм	0,1
Управление вращателем	Modbus RS485
Напряжение питания аппаратуры управления, В	220
Максимальная потребляемая мощность по 220 В, кВт	1
Напряжение питания инвертора сварочного, В	380
Максимальная потребляемая мощность по 380 В, кВт	14

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.3 Функциональные возможности

Функциональные возможности установки:

- аргодуговая сварка поворотного стыка в автоматическом режиме;
- наведение на стык с помощью лазерного датчика;
- наблюдение за процессом сварки с помощью видеокамеры со спектральной фильтрацией света дуги;
- обеспечение бесконтактного зажигания дуги осциллятором;
- управление расходом защитного газа с помощью прецизионного регулятора;
- дистанционное управление всеми механизмами сварочного автомата в наладочном режиме;
- создание и сохранение неограниченного числа программ сварки;
- возможность задания режимов сварки для любого числа секторов;
- многопроходная сварка с раскладкой валиков;
- сварка в непрерывном или импульсном режимах;
- сварка с колебаниями с синхронным управлением током;
- коррекция режимов в заданных пределах в процессе сварки;
- режим имитации сварочного цикла;
- авторизация пользователя с помощью пароля;
- разделение уровней доступа оператор, технолог, наладчик;
- автоматическое сохранение осциллограмм каждого процесса;
- формирование протокола сварки для каждого изделия.

1.3.1 Режимы работы установки

По умолчанию установка находится в режиме «*Настройка*». Переключение режимов с «*Настройка*» на «*Сварка*» происходит при нажатии на кнопку «*Пуск*» (п. 1.6.2.11).

1.3.1.1 Режим «*Настройка*»

Режим «*Настройка*» предназначен для:

- настройки регулируемых параметров;
- задания положение сварочной горелки;
- управления сварочным аппаратом и защитным газом;
- теста колебаний.

1.3.1.2 Режим «Сварка»

В режиме «Сварка» установка обрабатывает стадии заранее настроенной циклограммы (п. 1.6.4, 1.6.5) в автоматическом режиме с возможностью ручной корректировки.

1.4 Устройство установки

Установка состоит из следующих модулей:

- стойка управления – 1 шт.;
- аппарат сварочный DC250 – 1 шт.;
- сварочная головка – 1 шт.;
- вращатель – 1 шт.;
- пульт дистанционного управления сварщика – 1 шт.;
- блок жидкостного охлаждения – 1 шт.;
- система подачи проволоки – 1 шт.;
- клавиатура – 1 шт.;
- комплект кабелей – 1 шт.

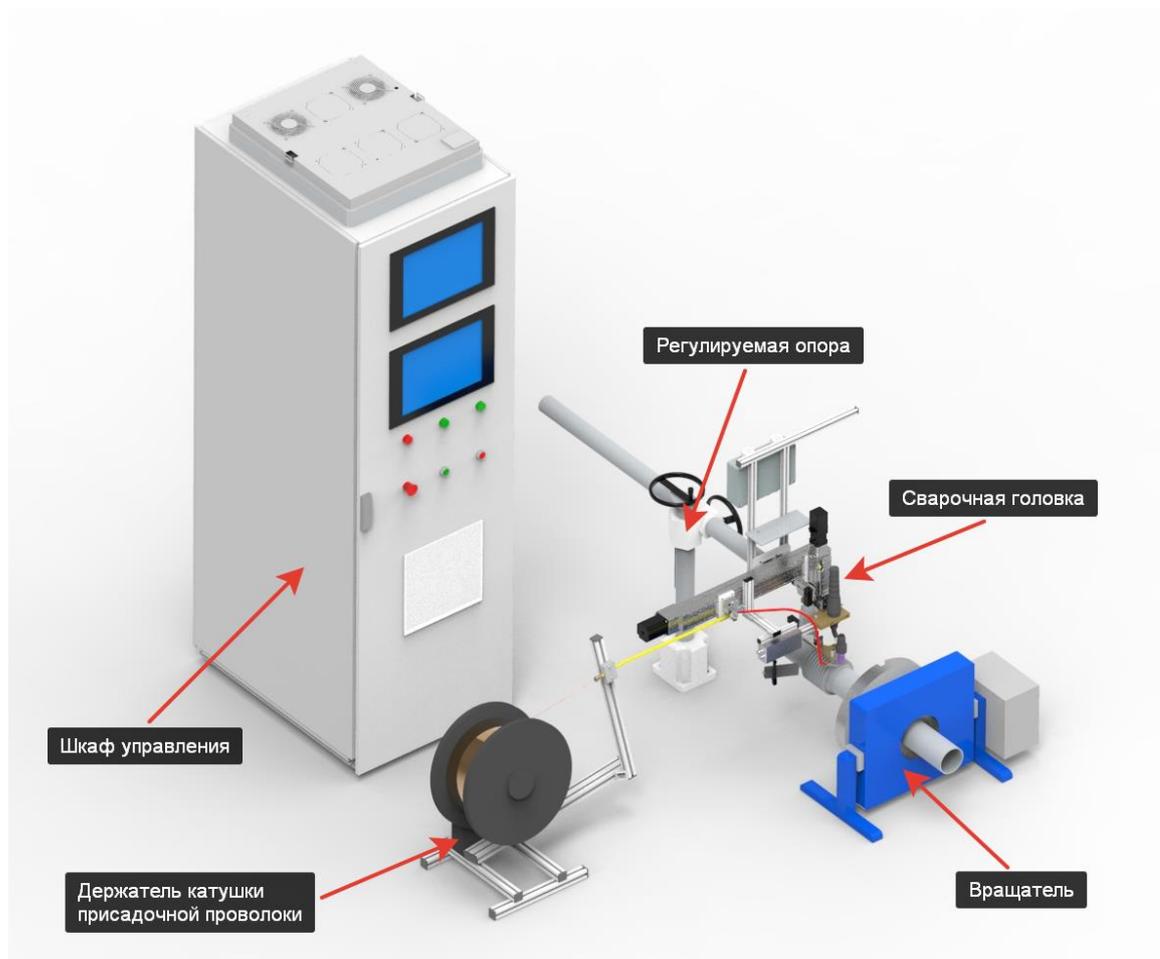


Рисунок 1 – Установка ЭР378

1.4.1 Стойка управления

На монитор наблюдения выводится изображение сварки с видеокамеры. Промышленный компьютер, установленный в стойке управления, работает под управлением операционной системы Windows 10 Embedded. Специальное программное обеспечение автоматически запускается при включении компьютера.

Управление установкой происходит с помощью кнопок и индикаторов на мониторе промышленного компьютера. Система управления комплектуется клавиатурой с тачпадом для удобства работы.

В стойку установлены сварочный источник, система жидкостного охлаждения и источник бесперебойного питания.

Внешний вид стойки управления показан на Рисунок 2. Разъемы стойки управления показаны на Рисунок 3.



Рисунок 2 – Стойка управления

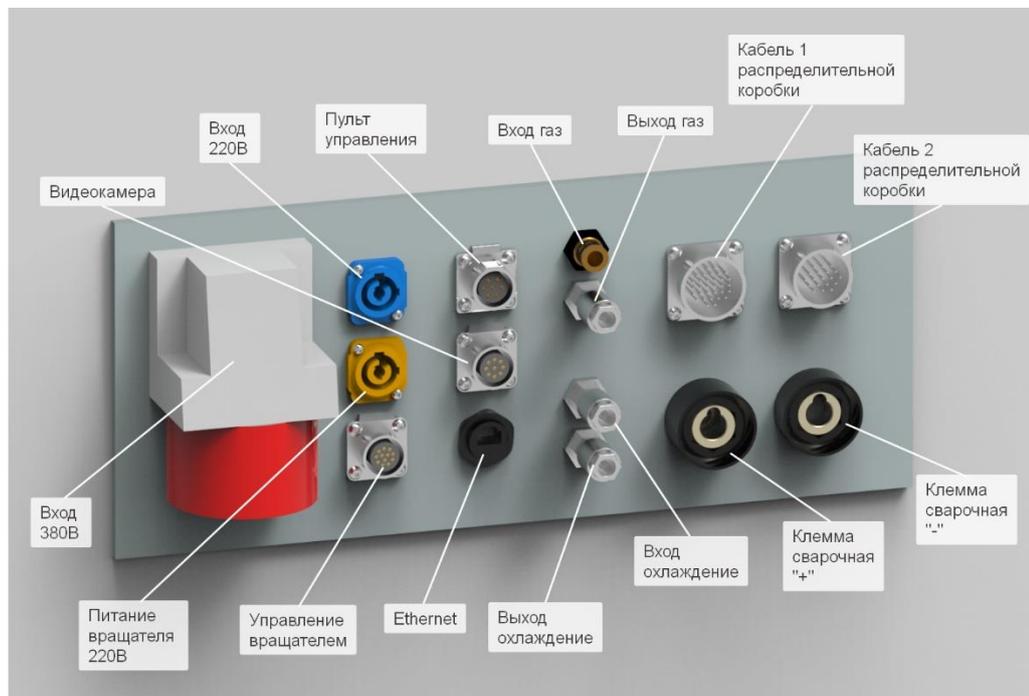


Рисунок 3 – Разъемы стойки управления

1.4.2 Сварочный аппарат

Сварочный источник DC250 установлен в стойку управления. Технические характеристики сварочного аппарата приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики сварочного аппарата

№	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Напряжение питания первичной трехфазной сети	380В +20% –15%
2.	Максимальная потребляемая мощность, кВт, А	14
3.	Номинальный выходной ток, А	250
4.	Ток короткого замыкания, А	320
5.	Продолжительность нагрузки (ПН) при номинальном токе, %	100
6.	Диапазон регулировки выходного тока, А	От 1 до 250
7.	Напряжение холостого хода, В	75 ± 5
8.	Максимальное выходное напряжение при токе 250А, В	52
9.	Выходное напряжение в режиме ограничения холостого хода, В	12±1
10.	Температура окружающей среды при работе, °С	От –10 до +45
11.	Степень защиты	IP31
12.	Габаритные размеры, мм	480×450×185
13.	Монтаж	Стойка 19”

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

№	Наименование параметра	Значение параметра
14.	Высота корпуса	4U
15.	Вес, кг	28

Габаритные и установочные размеры сварочного аппарата представлены на рисунке 4.

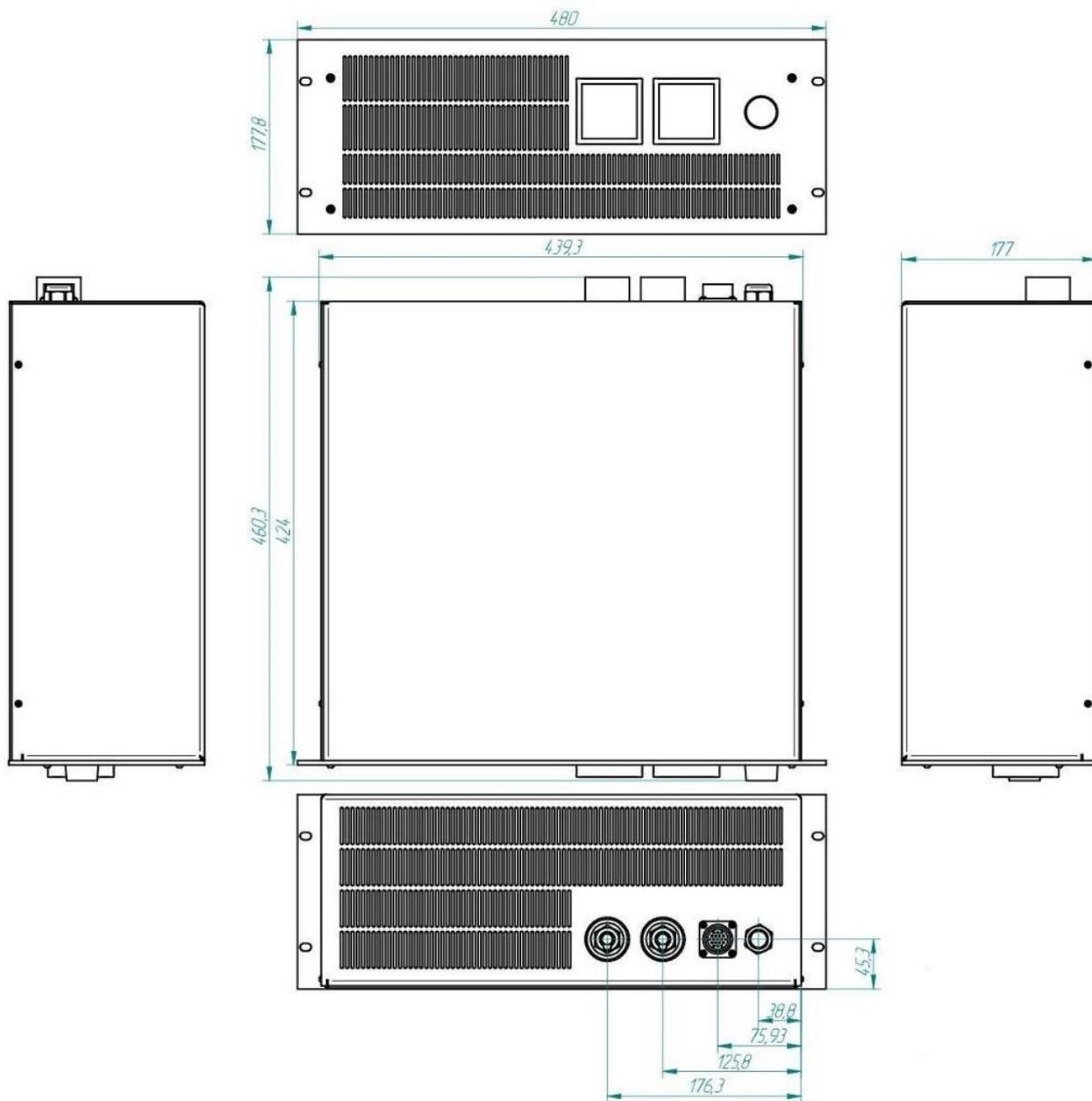


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры сварочного аппарата

Перв. примен.
МДТУ.378.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Описание индикаторов и разъемов приведено на рисунке 5.



Рисунок 5 – Описание индикаторов и разъемов сварочного аппарата

Принцип работы инверторного сварочного аппарата заключается в преобразовании переменного напряжения питающей сети 380В с частотой 50 Гц в постоянный сварочный ток с помощью высокочастотного транзисторного преобразователя. Для обеспечения высокой надежности источника тока в силовой части применена схема фазосдвигающего моста с двумя встречно включенными трансреакторами и удвоением выходного тока. Такая силовая схема и применение микропроцессорной системы управления позволили получить сварочный аппарат с полным набором сервисных функций и выходным током от 1 до 250 ампер при пульсациях не более 0.5А и выходном напряжении до 52В.

1.4.3 Блок жидкостного охлаждения сварочных горелок

Блок жидкостного охлаждения (СЖО) используется для охлаждения сварочной горелки, предохраняет ее от перегорания и увеличивает срок службы. СЖО установлена в стойке управления.

Компоненты блока охлаждения показаны на рисунке 6.

Блок охлаждения состоит из:

1. Резервуар для воды/смеси
2. Насос
3. Охлаждающий вентилятор для радиатора
4. Радиатор
5. Индикатор уровня жидкости
6. Корпус
7. Ножки
8. Подключение воды
9. Заполнение резервуара
10. Датчик протока

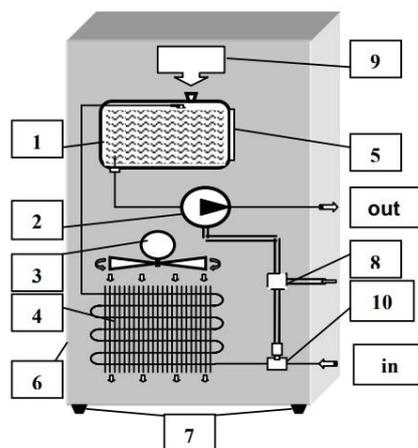


Рисунок 6 – Компоненты блока охлаждения

Технические характеристики блока жидкостного охлаждения сварочных горелок приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики блока жидкостного охлаждения

№	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Объем, л	5
2.	Мощность двигателя, Вт	300
3.	Мощность охлаждения, кВт	2,2

№	Наименование параметра	Значение параметра
4.	Рабочая температура жидкости, °С	60
5.	Максимальное давление насоса, кПа	400
6.	Расход жидкости, л/мин – при минимальном давлении – при 400 кПа	0,25 8
7.	Расход воздуха, м ³ /час	900
8.	Радиатор, м ²	1,9
9.	Габаритные размеры, мм	230x270x530
10.	Вес, кг	13

1.4.4 Система подачи проволоки

Система подачи проволоки (СПП) используется для подачи проволоки в процессе сварки. Внешний вид держателя катушки присадочной проволоки показан на Рисунок 7. Внешний вид СПП совместно с сварочной головкой показан на Рисунок 8. Габаритные размеры показаны на Рисунок 9.

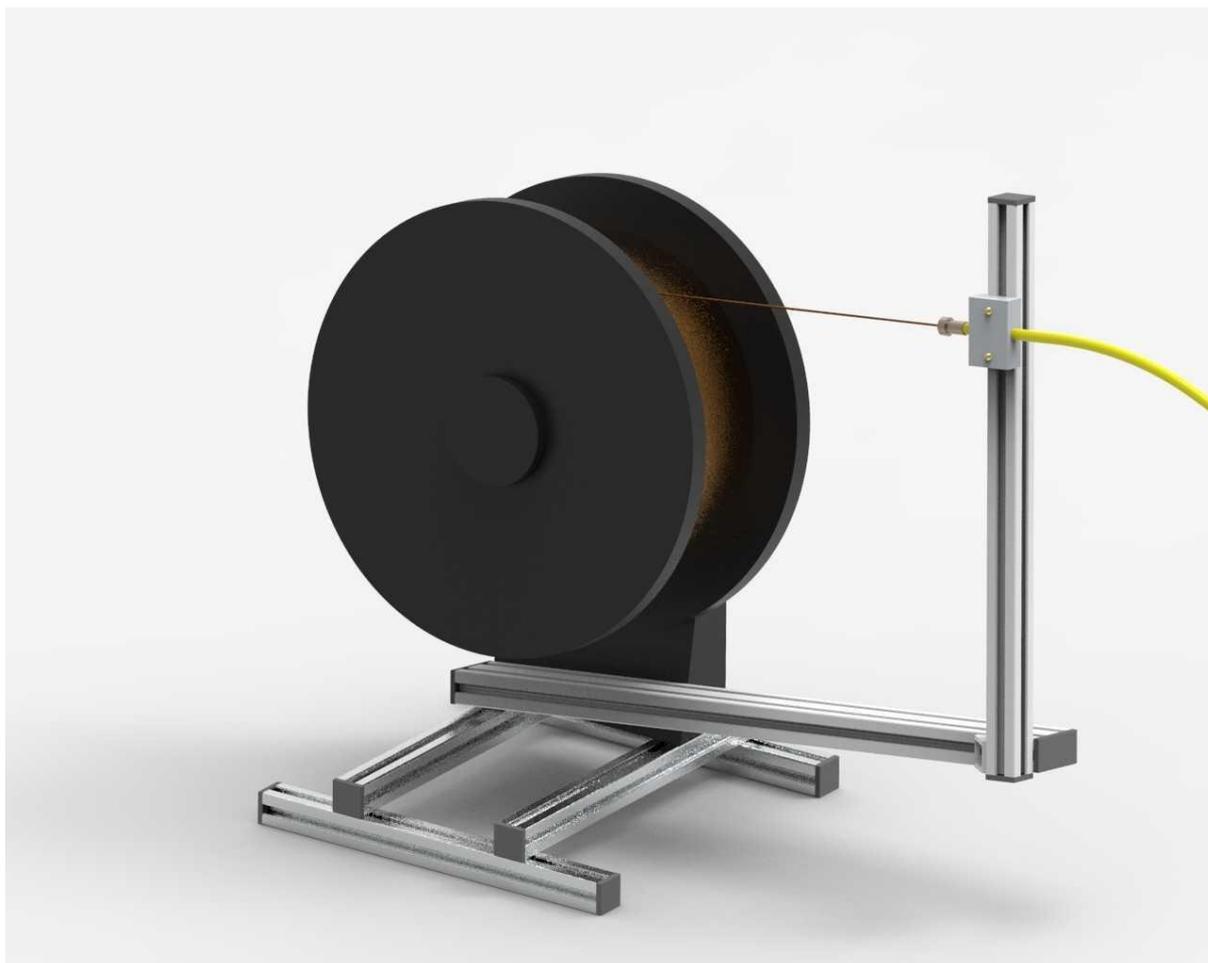


Рисунок 7 – Внешний вид держателя катушки присадочной проволоки

Справ. №	Перв. примен.
	МДТУ.378.00.00.00

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

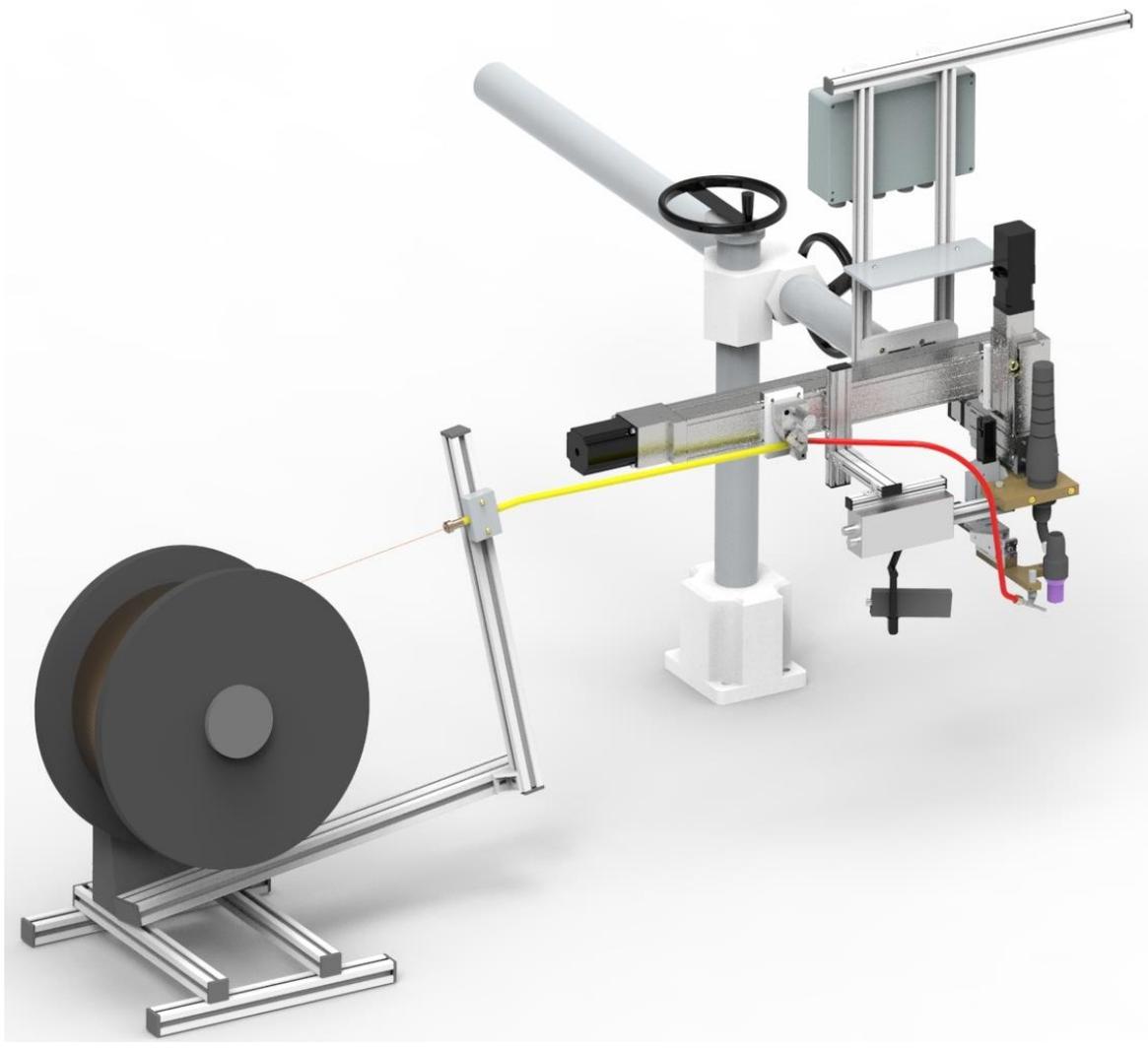


Рисунок 8 – Внешний вид СПП

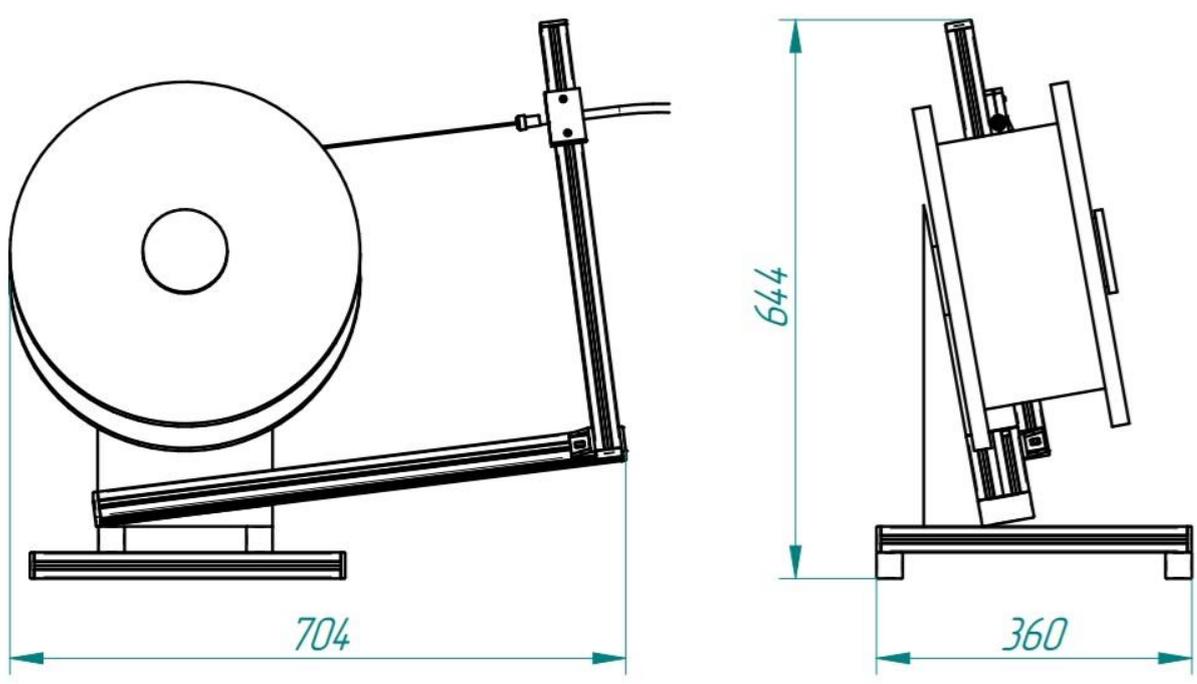


Рисунок 9 – Габаритные размеры СПП

1.4.5 Сварочная головка

Общий вид сварочной головки и ее компоненты показаны на Рисунок 10. Габаритные размеры сварочной головки показаны на Рисунок 11. Габаритные размеры опоры сварочной головки показаны на Рисунок 12.

Компоненты сварочной головки:

1. Сварочная горелка
2. Мундштук для подачи присадочной проволоки
3. Вертикальный и продольный приводы мундштука
4. Продольный привод сварочной горелки
5. Вертикальный привод сварочной горелки
6. Видеокамера для наблюдения за сваркой
7. Лазерный сканер
8. Механизм подачи проволоки
9. Привод поперечного перемещения сварочной головки
10. Распределительная коробка

Конструкция сварочной головки позволяет регулировать положение сканера и видеокамеры по трем осям. Для сварки объектов разного размера предусмотрена ручная регулировка сварочной головки рукоятками регулировки высоты и вылета.

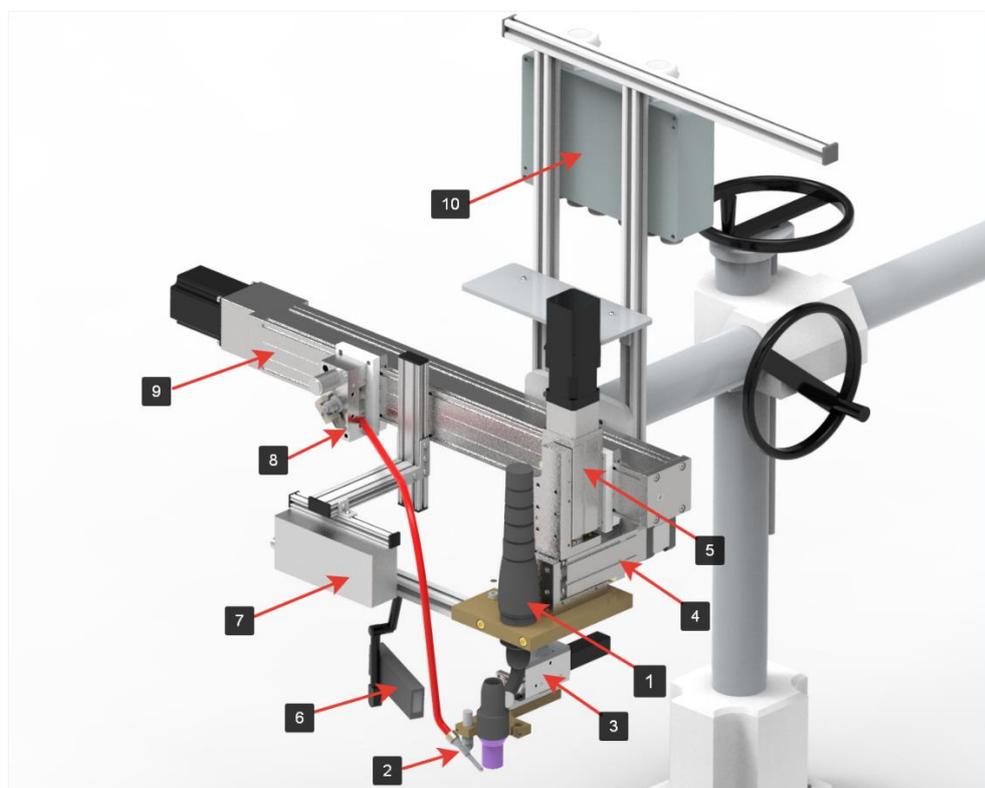


Рисунок 10 – Общий вид сварочной головки

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

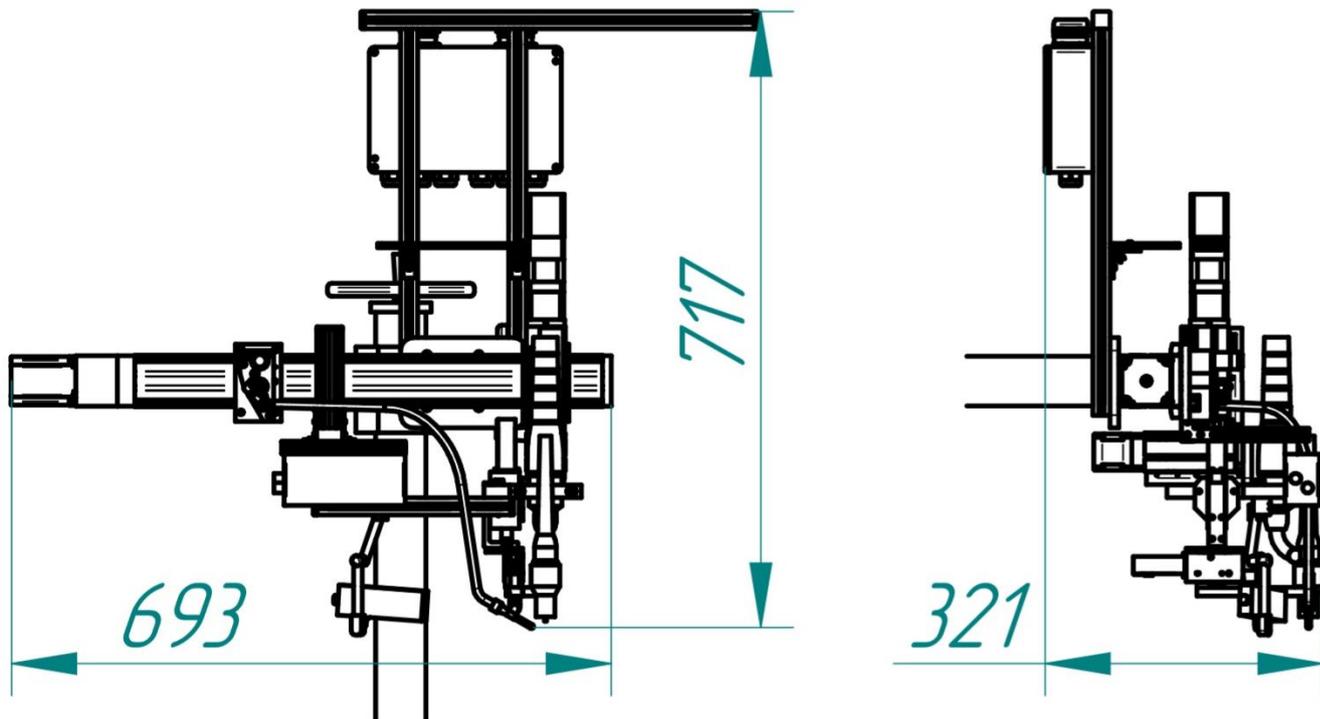


Рисунок 11 – Габаритные размеры сварочной головки

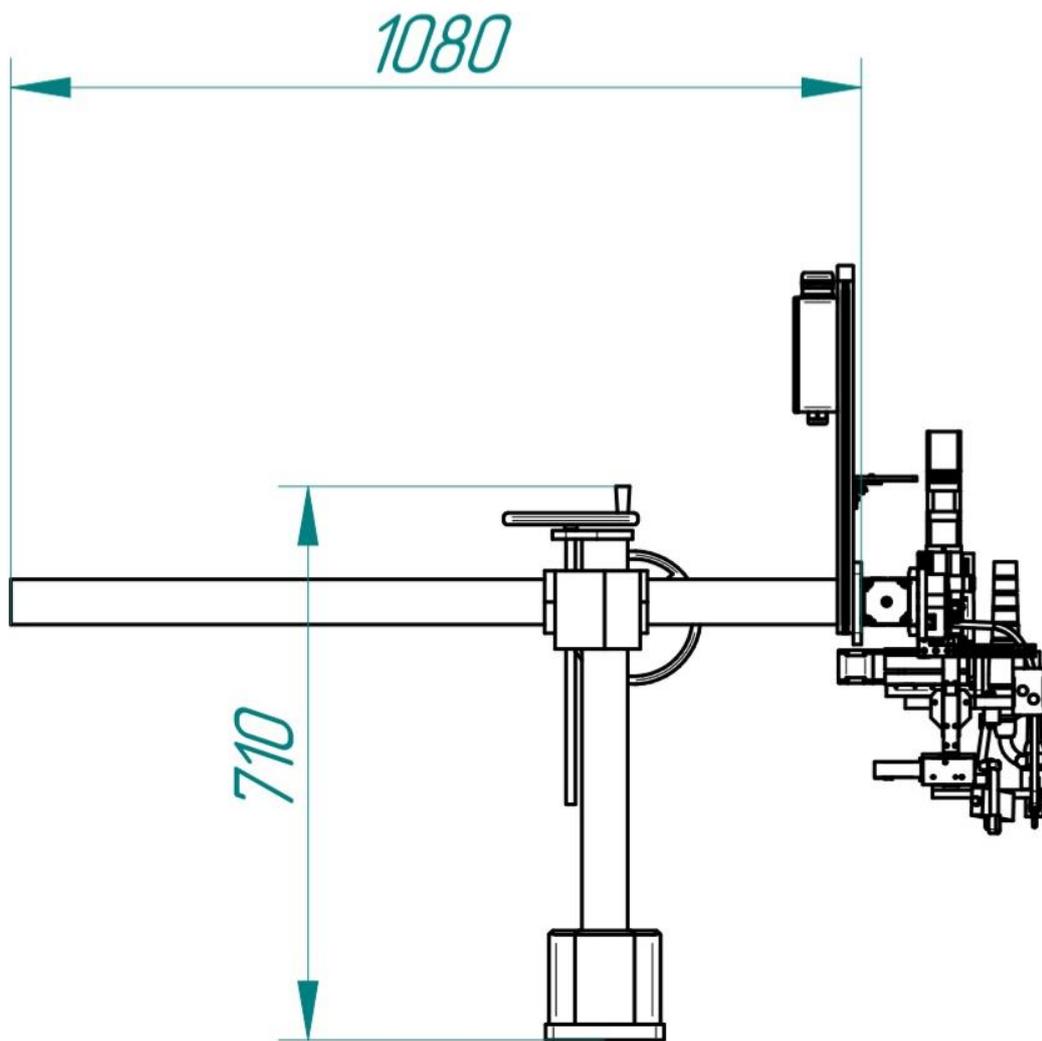
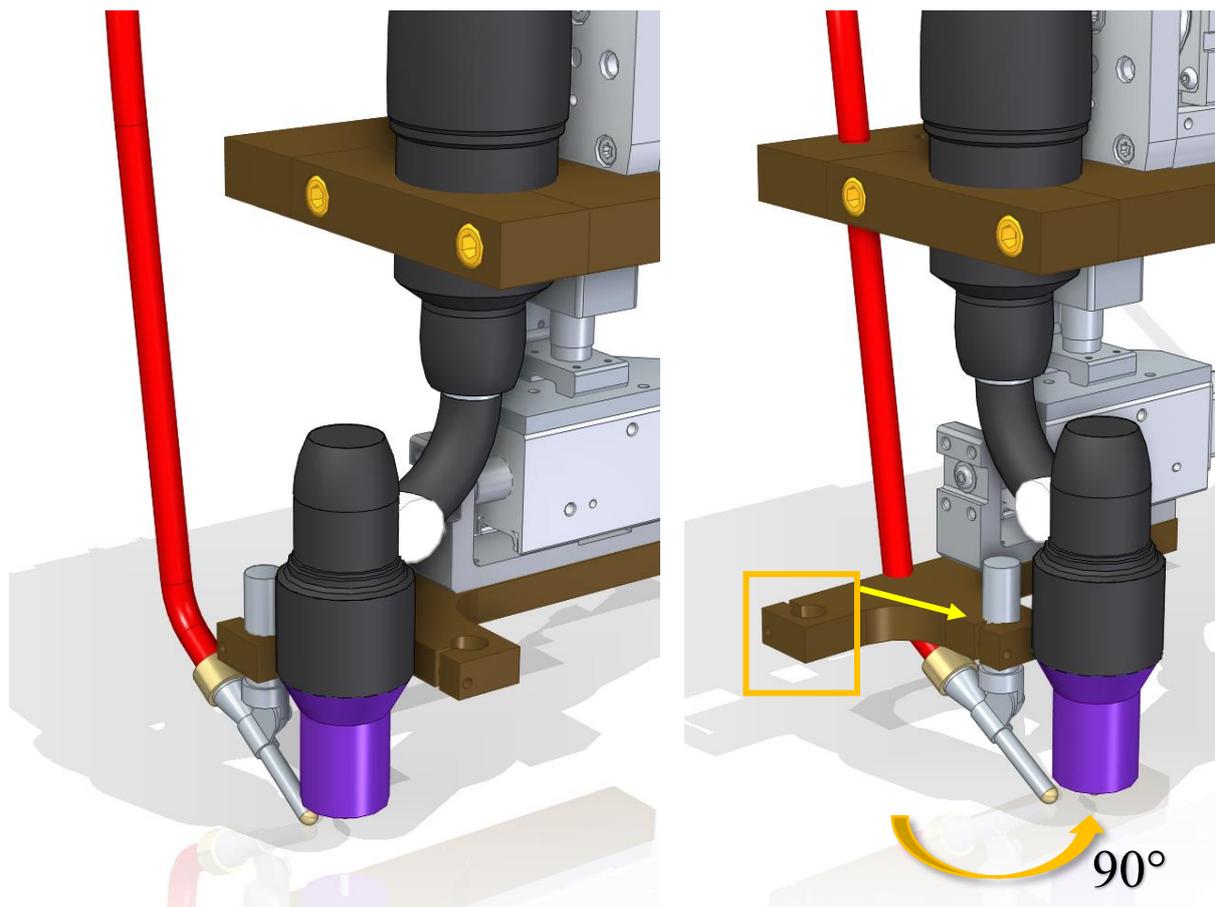


Рисунок 12 – Габаритные размеры опоры

Для смены угла наклона сварочной горелки необходимо повернуть ее на 90 градусов и переставить мундштук во второе отверстие, как показано на картинках ниже:



1.4.5.1 Вращатель

Для крепления изделия и вращения его в процессе сварки используется вращатель. Модель вращателя показана на Рисунок 13. На блоке вращения находится кнопка «Грибок» («Авария»).

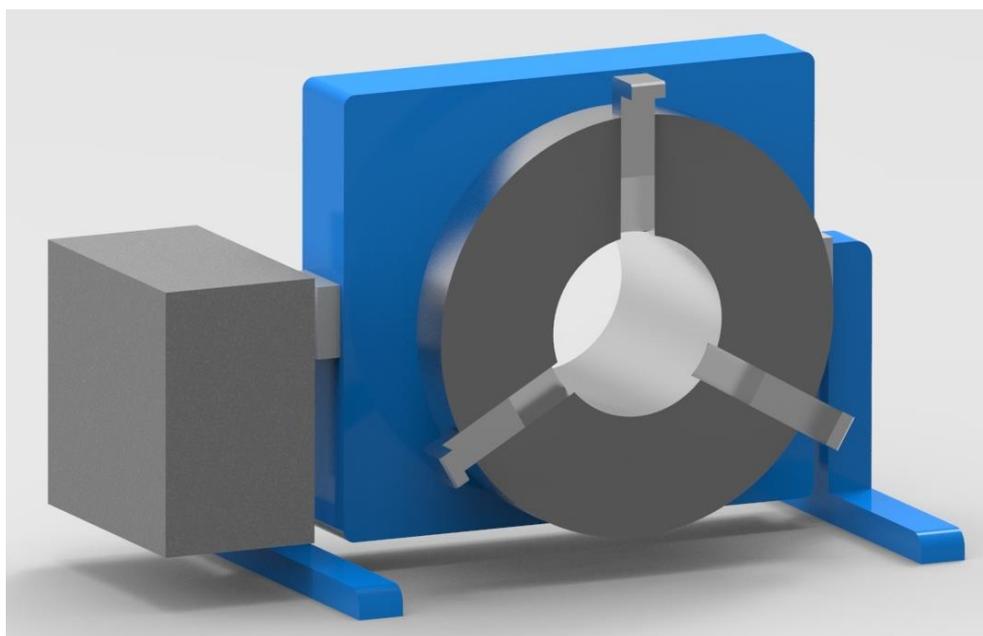


Рисунок 13 – Вращатель

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

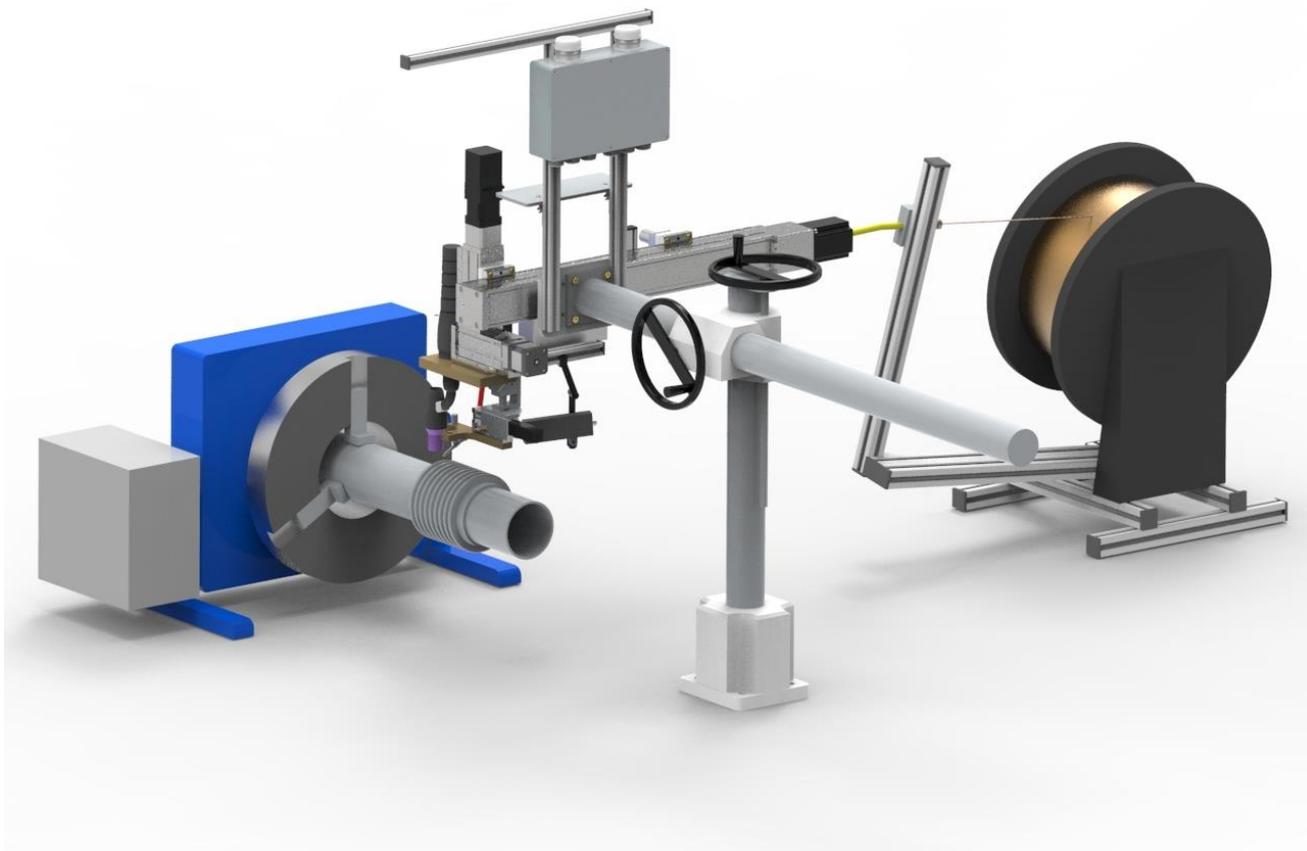


Рисунок 14 – Вращатель с установленным изделием

1.4.5.2 Заземление

БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ УСТАНОВКУ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Установка заземляется в трех местах: стойка управления, сварочная головка и вращатель. Все три заземления должны быть замкнуты между собой и на общую землю цеховую. Винты заземления показаны на Рисунок 15, Рисунок 16 и Рисунок 17.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Справ. №	Перв. примен. МДТУ.378.00.00.00
----------	---



Рисунок 15 – Винт заземления стойки управления

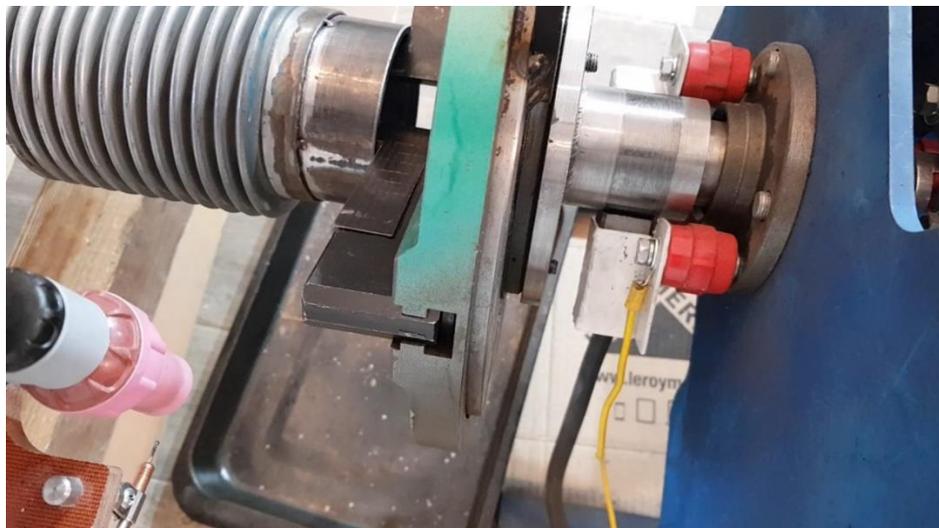


Рисунок 16 – Винт заземления вращателя

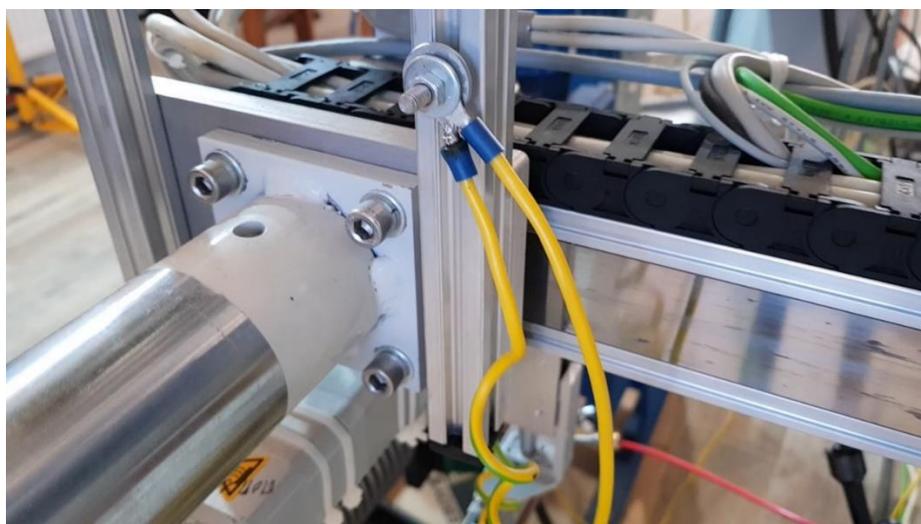


Рисунок 17 – Винт заземления сварочной головки

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.4.5.3 Пульт дистанционного управления сварщика

Пульт дистанционного управления сварщика предназначен для перемещения сварочной горелки перед началом отработки циклограммы сварки или для корректировки параметров скорости сварки, сварочного тока, напряжения дуги, скорости подачи проволоки и скорости сварки во время выполнения циклограммы сварки.

Конструктивно пульт выполнен в металлическом ударопрочном герметичном корпусе. На передней панели расположена мембранная клавиатура на 14 кнопок. Сверху расположена аварийная кнопка «грибок».

Габаритные размеры пульта сварщика и назначение кнопок показаны на рисунке 18.

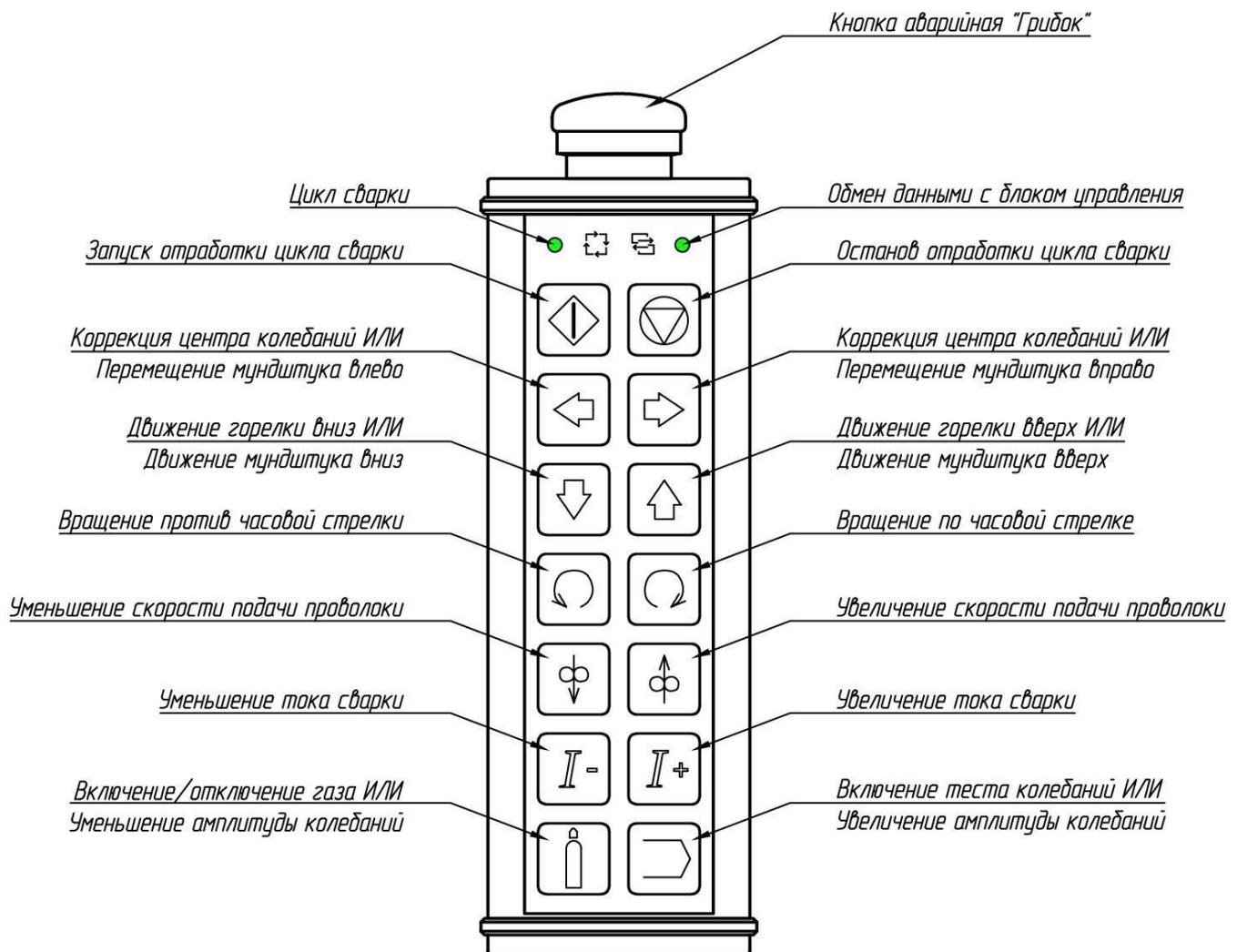
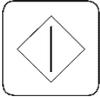
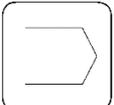
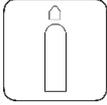


Рисунок 18 – Назначение кнопок пульта дистанционного управления сварщика

Описание работы кнопок пульта приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Кнопки пульта сварщика

Кнопка	Функция	Примечание	Пункт РЭ
	Запуск выполнения циклограммы сварки в автоматическом режиме		1.6.2.11
	Останов выполнения циклограммы сварки	При запущенном процессе сварки	1.6.2.11
 	Коррекция центра колебаний	В режиме «Настройка» и в режиме тумблера «Горелка» (п.1.6.3.36)	1.6.3.30
	Горизонтальное перемещение сварочной горелки	В режиме «Сварка» и в режиме тумблера «Горелка» (п.1.6.3.36)	
	Горизонтальное перемещение мундштука	В режиме тумблера «Мундштук» (п.1.6.3.36)	1.6.3.37.2
 	Коррекция напряжения АРНД	В режиме «Сварка» и в режиме тумблера «Горелка» (п.1.6.3.36)	1.6.3.31
	Вертикальное перемещение сварочной горелки	В режиме «Настройка» и в режиме тумблера «Горелка» (п.1.6.3.36)	
	Вертикальное перемещение мундштука	В режиме тумблера «Мундштук» (п.1.6.3.36)	1.6.3.37.1
	Переключение тумблера «Стрелки на пульте» (п.1.6.3.36)	Одновременное нажатие двух кнопок	1.6.3.36
 	Коррекция скорости сварки	В режиме «Сварка»	1.6.3.32
	Движение сварочной головки вокруг трубы	В режиме «Настройка»	
	Коррекция сварочного тока	В режиме «Сварка»	1.6.3.34
	Коррекция скорости подачи проволоки	В режиме «Сварка»	1.6.3.33
	Движение присадочной проволоки	В режиме «Настройка»	
	Включение теста колебаний	В режиме «Настройка»	1.6.3.10
	Увеличение амплитуды колебаний	В режиме «Сварка»	1.6.3.35

Кнопка	Функция	Примечание	Пункт РЭ
	Включение/отключение подачи защитного газа	В режиме «Настройка»	1.6.3.6
	Уменьшение амплитуды колебаний	В режиме «Сварка»	1.6.3.35
«Грибок»	Аварийная кнопка «Грибок» отключает питание сварочного источника		1.6.2.12

Описание работы кнопок пульта находится в разделе «Функции кнопок пультов управления» (п. 1.5.1).

1.5 Описание работы

1.5.1 Функции кнопок пультов управления

1.5.1.1 Сварка без сварочного источника

Кнопка  на пульте и кнопка «Тест колебаний» (п. 1.6.3.10) в разделе «Управление» (п. 1.6.3) позволяют провести проверку колебаний до начала сварочного процесса.

1.5.1.2 Управление скоростью подачи присадочной проволоки.

Подача присадочной проволоки активируется и корректируется кнопками на пульте   или кнопками «Скорость проволоки» (п. 1.6.3.33) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Скорость подачи проволоки в режиме «Настройка» задается параметрами «Vп ручн.» (п. 1.6.8.1.18) в разделе «Настройки» (п. 1.6.8).

1.5.1.3 Управление горизонтальным перемещением сварочной горелки.

Горизонтальное перемещение сварочной горелки осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «Поперечное положение» (п.1.6.3.30) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Скорость настроенного горизонтального перемещения задается в миллиметрах в секунду параметром «Ск.гор.мм/с» в разделе «Настройки» (п. 1.6.8). При зажатии одной из кнопок   на пульте сварщика перемещение происходит все время, пока зажата кнопка. При однократном нажатии на аналогичные кнопки в разделе «Управление» происходит инициализация движения. Остановка движения осуществляется повторным нажатием.

В режиме сварки каждое нажатие кнопки   корректирует поперечное положение на величину «Гор.смест.мм» (п.1.6.8.1.17).

1.5.1.4 Управление поперечным перемещением мундштука

Горизонтальное перемещение мундштука осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «←» и «→» (п.1.6.3.37.2) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Скорость настроечного горизонтального перемещения задается в миллиметрах в секунду параметром «Ск.гор.мм/с» в разделе «Настройки» (п. 1.6.8). При зажатии одной из кнопок   на пульте сварщика перемещение происходит все время, пока зажата кнопка. При однократном нажатии на аналогичные кнопки в разделе «Управление» происходит инициализация движения. Остановка движения осуществляется повторным нажатием.

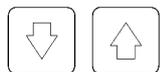
1.5.1.5 Управление вертикальным перемещением сварочной головки.

Вертикальное перемещение сварочной головки осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «Вертикально/Уарнд» (п. 1.6.3.31) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Скорость вертикального перемещения в режиме наладки без сварки задается в миллиметрах в секунду параметром «Vв ручн.» (п.1.6.8.1.20) в разделе «Настройки» (п. 1.6.8). При зажатии одной из кнопок   на пульте сварщика перемещение происходит все время, пока зажата кнопка. При однократном нажатии на аналогичные кнопки в разделе «Управление» происходит инициализация движения. Остановка движения осуществляется повторным нажатием.

Если запущен процесс сварки и при этом включено АРНД, то нажатие на одну из кнопок   позволяет изменить значение текущего напряжения АРНД в процентах, заданных в поле «Кор.У, %.»(п. 1.6.8.1.4), от изначально выставленного значения.

1.5.1.6 Управление продольным перемещением мундштука

Вертикальное перемещение мундштука осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «↑» «↓» (п. 1.6.3.37.1) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Скорость мундштука в режиме наладки без сварки задается в миллиметрах в секунду параметром «Ск.мундш.» (п.1.6.8.1.16) в разделе «Настройки» (п. 1.6.8). При зажатии одной из кнопок



на пульте сварщика перемещение происходит все время, пока зажата кнопка. При однократном нажатии на аналогичные кнопки в разделе «Управление» происходит инициализация движения. Остановка движения осуществляется повторным нажатием.

1.5.1.7 Переключение работы кнопок

Одновременное нажатие кнопок   позволяет переключать тумблер «Стрелки на пульте» (п.1.6.3.36) для смены работы кнопок   и   с режима «Горелка» на режим «Мундштук» и обратно.

1.5.1.8 Включение защитного газа.

Включение/отключение подачи защитного газа производится нажатием кнопки  на пульте или кнопкой «Газ» (п. 1.6.3.6) в разделе «Управление» (п. 1.6.3). Расход газа будет установлен в литрах в минуту в соответствии со значением «Газ, л/мин» (п.1.6.4.2) в разделе «Параметры» (п.1.6.4).

1.5.1.9 Экстренное прекращение выполнения циклограммы.

Аварийные кнопки «Грибок» на пульте или кнопка «Авария» (п. 1.6.2.12) на нижней строке состояния (п. 1.6.3), позволяют экстренно остановить выполнение циклограммы и приводит к отключению сетевого питания. При аварийном завершении программы всегда производится защитный обдув изделия.

1.5.1.10 Прекращение сварки текущего сектора.

Установка прекращает сварку текущего сектора нажатием кнопки «Стоп»  на пульте или кнопки «Стоп» в строке состояния программы (п. 1.6.2.11).

1.5.2 Режим «Сварка»

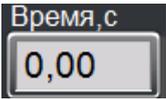
В режиме «Сварка» установка обрабатывает стадии заранее настроенной циклограммы (п. 1.6.4, 1.6.5) согласно таблице 5.

Таблица 5 – Стадии автоматического цикла

№	Стадия цикла
1.	Сканирование стыка
2.	Запуск
3.	Установка зазора
4.	Продувка
5.	Зажигание дуги
6.	Нарастание тока
6.1	Задержка включения скорости сварки
6.2	Задержка включения подачи проволоки
6.3	Задержка включения АРНД
6.4	Задержка включения колебаний
7.	Сварка
8.	Задержка отвода проволоки
9.	Отвод проволоки
10.	Спад тока
11.	Защитный обдув
12.	Отвод горелки
13.	Готово

1.5.2.1 Сканирование

На стадии «Сканирование» загорается индикатор «Цикл» (п. 1.6.2.1), сварочная головка перемещается в позицию «Позиция скан»(п.1.6.3.38.1) и запускается отсчет времени сварочного

цикла  (п. 1.6.3.12). При сканировании изделие делает оборот 360° со скоростью «Ск.скан,мм/с» (п.1.6.8.1.36).

1.5.2.2 Запуск

На стадии «Запуск» сварочная головка перемещается в позицию «Позиция сварки»(п.1.6.3.38.2) и сварочная горелка перемещается на угол, заданный в «Начало,гр.» (п.1.6.4.4) в разделе «Параметры».

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.5.2.3 Установка зазора

На стадии «Установка зазора» нулевое положение определяется в момент касанием электродом поверхности детали при движении горелки вниз со скоростью «Ск.верт.вниз» (п.1.6.8.1.24) в разделе «Настройки». Момент короткого замыкания (КЗ) определяется по пропаданию дежурного напряжения 12В на выходе сварочного источника. При этом в строку состояния (п.1.6.2.12) выводится сообщение «Нет напряжения на электроде» и движение вниз останавливается. При появлении сигнала КЗ головка поднимается со скоростью «Ск.верт.вверх» (п. 1.6.8.1.23) на высоту равную значению «Высота», задаваемую в разделе «Параметры» (п. 1.6.4.5). Если значение параметра «Высота» установлено 0, то сварочная головка после замыкания электрода не поднимается.

1.5.2.4 Продувка

На стадии «Продувка» открывается клапан на время, которое задается в параметрах процесса «Продувка,с» (п. 1.6.4.1). Если в конце продувки расход менее ½ от заданного, то в строку состояния (п. 1.6.2.14) выводится сообщение «Нет газа» и цикл останавливается. Если установлен расход защитного газа 0 л/мин, то перед запуском цикла выводится сообщение «Установлен расход газа=0. Продолжить?». При нажатии кнопки «Ок» начнется выполнение циклограммы сварки, при нажатии кнопки «Cancel» цикл сварки не начнется.

На стадии «Продувка» проверяется работа систем жидкостного охлаждения сварочной горелки. При перегреве или отсутствии потока охлаждающей жидкости выдается сообщение «Нет воды».

Стадии:

- включение газа;
- проверка воды;
- клапан газа открыт;
- продувка завершена.

1.5.2.5 Зажигание дуги

Если поджиг дуги осуществляется контактным способом (п. 1.6.4.21), то сварочный аппарат устанавливает значение тока «Инараст, А» из раздела «Параметры» (п. 1.6.4.9). Через 1 секунду проверяется наличие короткого замыкания (далее по тексту КЗ) на выходе сварочного источника (п. 1.6.2.4). Если есть КЗ, то в строку состояния (п.1.6.2.14) выводится сообщение «Нет напряжения на электроде» и цикл останавливается. В случае отсутствия КЗ включается двигатель вертикального перемещения и горелка передвигается в сторону детали до появления КЗ со скоростью «Ск.верт.вниз» (п.1.6.8.1.24). При появлении сигнала КЗ головка поднимается со

Перв. примен.	<p>скоростью «Ск.верт.вверх» (п. 1.6.8.1.23) на значение высоты подъема горелки «Под.гор.перед» (п.1.6.8.1.21). Если по завершении подъема не загорелся индикатор «Ток есть» (п. 1.6.2.3), то процесс повторяется еще максимум три раза.</p> <p>Если поджиг осуществляется <u>осциллятором</u> (п. 1.6.4.21), то выполняются те же процессы, как и в случае поджига контактным способом, но сварочный источник не включается. Момент КЗ определяется по пропаданию дежурного напряжения +12В на выходе сварочного источника.</p> <p>Если включен режим «Без дуги» (п. 1.6.3.4), то осуществляется переход к фазе «Нарастание».</p> <p><i>Стадии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – включение источника; – ожидание тока; – ожидание напряжения. <p>1.5.2.6 Нарастание тока</p> <p>На стадии «Нарастание тока» в течение времени «Т Инарст,с» (п. 1.6.4.10) ток растёт со значения «Инарст, А» (п. п. 1.6.4.9) до тока сварки в непрерывном режиме или среднего тока сварки импульсного режима первого сектора.</p> <p>Если установлена коррекция тока в процентах «Кор.І, %.» (п. 1.6.3.28), то она действует на значения и тока импульса и тока паузы.</p> <p><i>Стадии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – нарастание тока. <p>1.5.2.7 Задержка включения скорости сварки.</p> <p>После завершения стадии нарастания тока начинается отсчет времени задержки включения скорости сварки «Тзад. Vсв.с» (п.1.6.4.7) в секундах (раздел «Параметры»). По истечении этого времени включается двигатель перемещения горелки со скоростью «Vсв, мм/с» (п. 1.6.5.3).</p> <p>Значение скорости сварки задается в поле «Vсв.,мм/с» в миллиметрах в секунду в разделе «Параметры» и может иметь различные значения для различных секторов сварки.</p> <p><i>Стадии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ожидание завершения задержек.
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.5.2.8 Задержка включения подачи проволоки.

После завершения стадии нарастания тока начинается отсчет времени задержки подачи проволоки «Тзад.Вп.» (п.1.6.4.8). По истечении этого времени включается двигатель подачи сварочной проволоки со скоростью «Vп, мм/с» (п. 1.6.5.4), которая задается для каждого сектора в мм/секунду.

Значение скорости подачи проволоки в импульсе задается в поле «Vп, мм/с» (п. 1.6.5.4), в паузе в поле «Vп.п, мм/с» (п. 1.6.5.5) в миллиметрах в секунду в разделе «*Параметры*» и может иметь различные значения для различных секторов сварки.

Стадии:

- Ожидание завершения задержек.

1.5.2.9 Задержка включения АРНД

Если в поле «АРНД» выбрано условие «*Есть*», «*В импульсе*» или «*В паузе*» (п.1.6.4.22), то после завершения нарастания тока начинается отсчет времени задержки включения АРНД «Тзад.АРНД» (п. 1.6.4.6). По истечении этого времени включается режим АРНД и напряжение на дуге начинает регулироваться автоматически.

Стадии:

- Ожидание завершения задержек.

1.5.2.10 Задержка включения колебаний

В случае, если в разделе «*Параметры*» выбран режим сварки «*С колебаниями*», то через время, заданное в графе «Тзад.кол,с» (п.1.6.4.11) в секундах, сварочная головка начнет колебаться со скоростью «Vк,мм/с» (п. 1.6.5.8) и амплитудой «Ак,мм» (п. 1.6.5.9).

1.5.2.11 Сварка

На стадии «*Сварка*» происходит последовательная отработка сварки секторов (п. 1.6.5).

В зависимости от режима «*Непрерывный*», «*Импульсный*» или «*С колебаниями*» параметры устанавливаются следующим образом:

- «Непрерывный»:

Ток в каждом секторе устанавливается согласно значению параметра «*Имп, А*» (п. 1.6.5.1), умноженным на коррекцию в процентах «*dI,%*» (п. 1.6.3.28).

Скорость сварки в каждом секторе устанавливается согласно значению скорости сварки «*Vсв., мм/с*» (п. 1.6.5.3), умноженным на коррекцию «*dVсв,%*» (п. 1.6.3.26) в мм/с.

Перв. примен.	<p>Скорость подачи присадочной проволоки в каждом секторе устанавливается согласно значению скорости подачи проволоки «Vп., мм/с» (п. 1.6.5.4), умноженным на коррекцию «dVп,%» (п. 1.6.3.27).</p> <p>- <u>«Импульсный»:</u></p> <p>Ток в каждом секторе устанавливается согласно значениям в секторах: в течение времени импульса «Тимпульс, с» (п. 1.6.4.14) устанавливается ток импульса «Имп, А» (п. 1.6.5.1), а в течение времени паузы «Тпауз, с» (п.1.6.4.15) устанавливается ток паузы «Ипауз, А» (п. 1.6.5.2), умноженным на коррекцию в процентах «dI,%» (п. 1.6.3.28).</p> <p>Скорость сварки в каждом секторе устанавливается согласно значению скорости сварки «Vсв., мм/с» (п. 1.6.5.3), умноженным на коррекцию «dVсв,%» (п. 1.6.3.26) в мм/с.</p> <p>Скорость подачи присадочной проволоки в каждом секторе устанавливается в импульсе «Vп., мм/с» (п. 1.6.5.4) и в паузе «Vп.п., мм/с» (п. 1.6.5.5) в разделе «<i>Параметры</i>». Действительное значение скорости подачи присадочной проволоки будет равно установленному значению, умноженному на коррекцию «dVп,%» (п. 1.6.3.27).</p> <p>- <u>«С колебаниями»:</u></p> <p>Амплитуда колебаний в каждом секторе устанавливается в поле «Ак,мм» (п.1.6.5.9), умноженным на коррекцию в процентах «dАк,%» (п. 1.6.3.29). Скорость колебаний задается в поле «Vк,мм/с» (п.1.6.5.8). Время задержки колебаний в крайних положениях задается параметрами «Тз.к.л.,с» слева (п.1.6.5.6) и «Тз.к.п.,с» справа (п.1.6.5.7).</p> <p>Значения тока импульса и тока паузы задаются в «Имп, А» (п.1.6.5.1) и «Ипауз, А» (п.1.6.5.2), умноженным на коррекцию в процентах «dI,%» (п. 1.6.3.28). Время импульсов тока зависит от параметров задержки колебаний в крайних положениях «Тз.к.л.,с» (п.1.6.5.6) и «Тз.к.п.,с» (п.1.6.5.7).</p> <p>Скорость сварки в каждом секторе устанавливается согласно значению скорости сварки «Vсв., мм/с» (п. 1.6.5.3), умноженным на коррекцию «dVсв,%» (п. 1.6.3.26).</p> <p>Скорость подачи присадочной проволоки в каждом секторе устанавливается в импульсе «Vп., мм/с» (п. 1.6.5.4) и в паузе «Vп.п., мм/с» (п. 1.6.5.5) в разделе «<i>Параметры</i>». Действительное значение скорости подачи присадочной проволоки будет равно установленному значению, умноженному на коррекцию «dVп,%» (п. 1.6.3.27). Время подачи проволоки в импульсе и паузе зависит от параметров задержки колебаний в крайних положениях «Тз.к.л.,с» (п.1.6.5.6) и «Тз.к.п.,с» (п. 1.6.5.7).</p> <p>Завершение процесса происходит по истечении времени последнего сектора или при нажатии кнопки «СТОП» на пульте сварщика.</p>
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

МДТУ.378.00.00.00

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Если во время сварки расход газа фиксируется менее половины от заданного «Газ, л/м» (п. 1.6.4.2) в течении 3 секунд, то в строку состояния выводится сообщение «Авария. Нет газа» и выполнение циклограммы аварийно прекращается. Если во время сварки пропадает жидкостное охлаждение горелки, то в строку состояния выводится сообщение «Авария. Нет воды» и выполнение циклограммы аварийно прекращается.

Стадии:

- сварка сектора 1;
- сварка сектора 2;
- ...
- Сварка сектора n

1.5.2.12 Заварка

В начале стадии «Заварка» останавливается привод подачи присадочной проволоки и выключается система АРНД. Значение времени задержки перед отводом проволоки задается в окне «Тзад.отв.п,с» (п.1.6.4.19). После окончания задержки проволока отводится со скоростью «Vотв.п.» (п. 1.6.4.17) за время «Т отв.п» (п. 1.6.4.18) задаваемыми в разделе «Параметры».

На стадии «Заварка» в режиме сварки постоянным током снижение тока осуществляется только линейно от значения тока сварки «Iимп,А» (п. 1.6.5.1) до значения тока спада «I спада, А» (п. 1.6.4.13) в течение времени спада «Т спада, с» (п. 1.6.4.12).

В случае импульсного тока заварки значение тока ограничивается огибающими: сверху от тока в импульсе «Iимп,А» (п. 1.6.5.1) до значения «I спада, А» (п. 1.6.4.13), снизу – от значения тока в паузе «Iпауз, А» (п.1.6.5.2) до значения «I спада, А» (п. 1.6.4.13) в течение времени «Т спада, с» (п. 1.6.4.12) (см. рисунок 19).

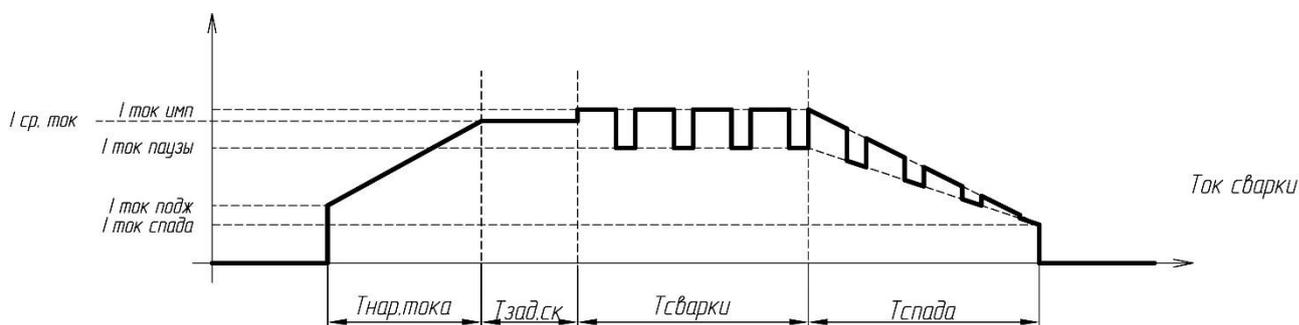


Рисунок 19 – Осциллограмма тока с заваркой импульсным током

Стадии:

- начало снижения тока.

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1.5.2.13 Обдув

На стадии «Обдув» происходит остановка горелки. Установка запускает таймер на время «Обдув, с» (п. 1.6.4.3). По срабатыванию таймера выключается подача защитного газа.

Стадии:

- ожидание выключения газа;
- газ выключен.

1.5.2.14 Отвод

На стадии «Отвод» происходит отвод горелки на параметр «Под. гор.посл.» (п.1.6.8.1.22) и перемещение в положение, соответствующее нулевому угловому положению на трубе.

Стадии:

- Отвод горелки.

1.5.2.15 Готово

На стадии «Готово» гасится индикатор «Цикл» (п.1.6.2.1). Сварочная головка перемещается в позицию «Парковка» (п.1.6.3.38.3). Данные осциллограмм (п.1.6.6) сохраняются в файл в заданную папку (п. 1.6.8.1.37) в каталог YYYY/MM/DD, где YYYY – год, MM- месяц, DD-день. Для каждого процесса автоматически сохраняются два файла: YYYY_MM_DD_CC_mm_ss.dat – файл данных и YYYY_MM_DD_CC_mm_ss.ini – файл параметров циклограммы. По окончании циклограммы сварочная горелка перемещается в координату начала циклограммы сварки или в координату, установленную в следующей программе в качестве координаты начала циклограммы сварки, если включен автоматический режим смены программ.

Стадии:

- Возврат в исходную позицию.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.
						МДТУ.378.00.00.00

1.5.2.16 Примеры циклограмм сварки в автоматическом режиме.

На рисунках 20 – 22 приведены примеры циклограмм для различных режимов сварки.

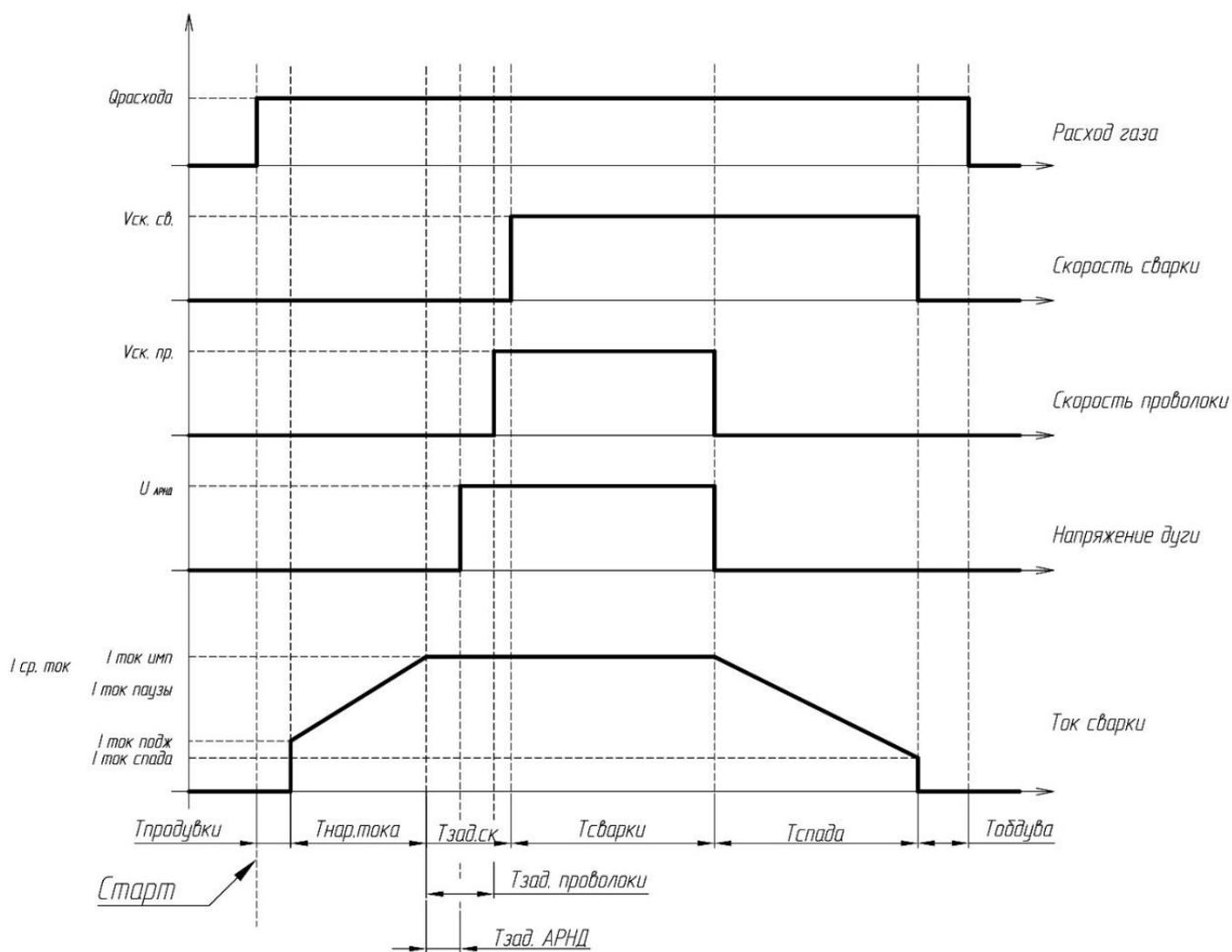


Рисунок 20 – Циклограмма для сварки линейным током

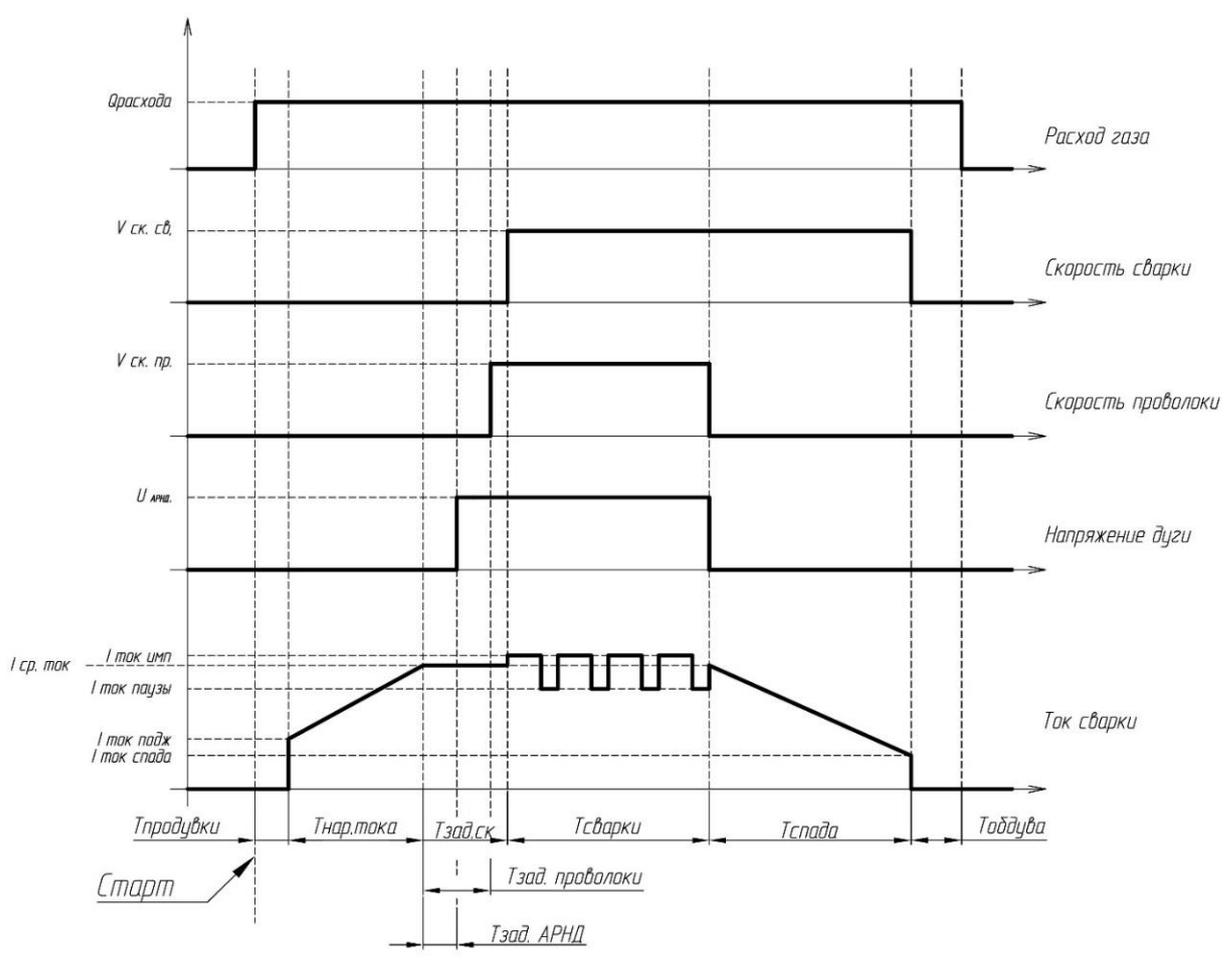


Рисунок 21 – Циклограмма для сварки импульсным током

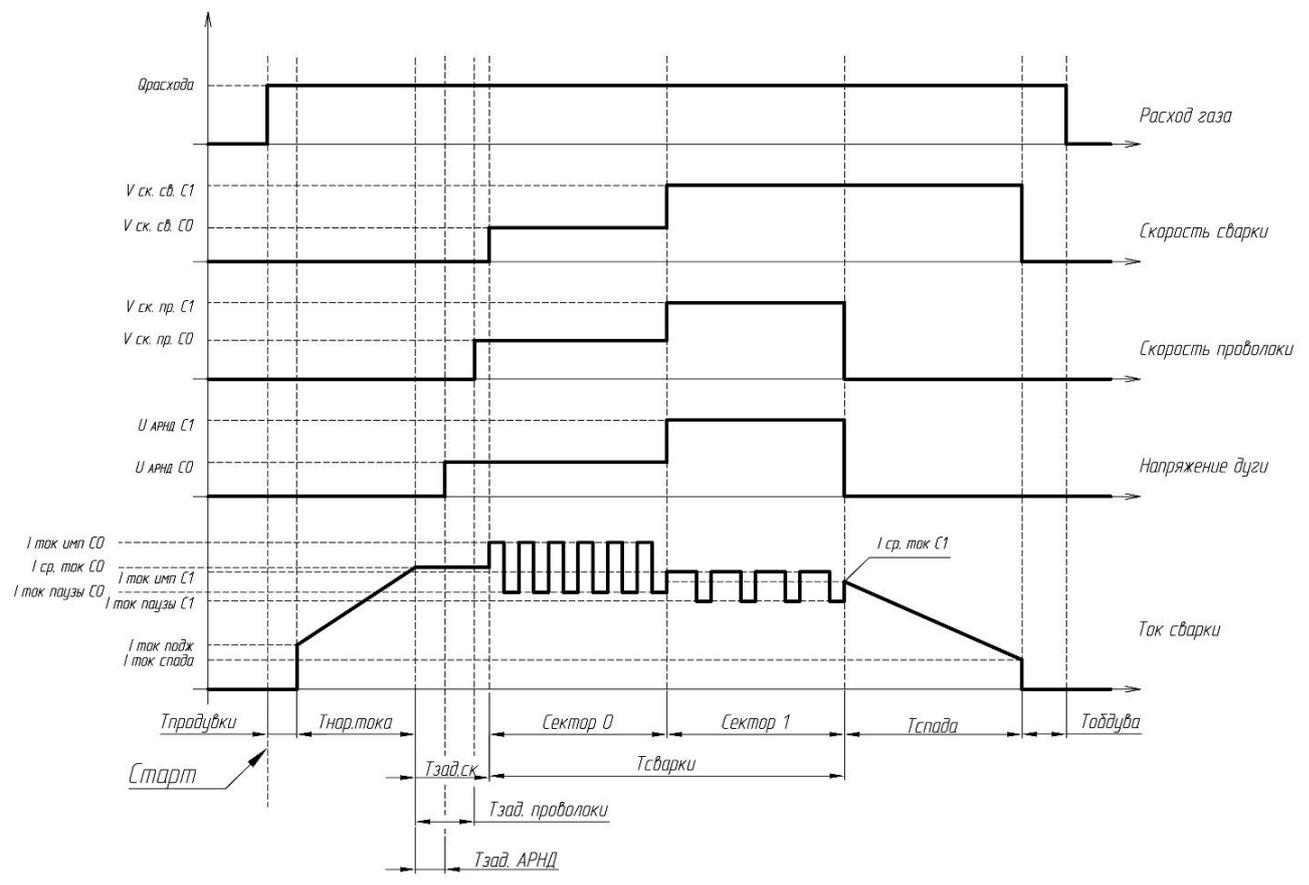


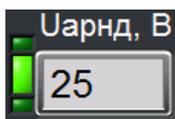
Рисунок 22 – Циклограмма для сварки импульсным током с двумя секторами

1.5.3 Работа АРНД

Условие работы алгоритма АРНД:

- текущее напряжение на электроде от 4 до 20В (п. 1.6.2.4);
- выбран режим АРНД «Есть», «В импульсе» или «В паузе»(п. 1.6.4.22);
- не включена кнопка «Без дуги» (п. 1.6.3.4);

Если выполняются все условия, то АРНД включается после отработки времени на стадии «задержка АРНД», выключается по завершении стадии «Сварка». Индикатор работы АРНД отображается в разделе «Управление».



Индикатор темно зеленого цвета обозначает, что АРНД не работает. Свечение индикатора зеленым цветом обозначает, что АРНД активно.

Подробнее о режимах АРНД в п. 1.6.4.22.

1.5.4 Режимы сварки

В программе возможен выбор из четырех режимов процесса сварки «Непрерывный», «Импульсный», «С колебаниями».

1.5.4.1 Непрерывный режим.

При данном режиме ток сварки постоянный и равен значению «Имп, А» (п.1.6.5.1), скорость сварки постоянна и равна значению «Vсв., мм/с» (п.1.6.5.3), скорость подачи проволоки постоянна и равна значению «Vп.,мм/с» (п.1.6.5.4). График режима показан на рисунке 23.



Рисунок 23 – Непрерывный режим

1.5.4.2 Импульсный режим.

При данном режиме ток сварки импульсный (значения тока импульса и тока паузы задаются в «Имп, А» (п.1.6.5.1) и «Пауз, А» (п.1.6.5.2), скорость сварки постоянная (значение скорости сварки задается в «Vсв., мм/с» (п.1.6.5.3) , скорость подачи проволоки в импульсном режиме (значения скорости подачи проволоки в импульсе и в паузе задаются в «Vп., мм/с» (п.1.6.5.4) и «Vп.п.,мм/с» (п.1.6.5.5). Время импульса задается параметром «Тимпульс, с» (п.1.6.4.14), время паузы задается параметром «Тпауз, с» (п.1.6.4.15). График режима показан на рисунке 24.

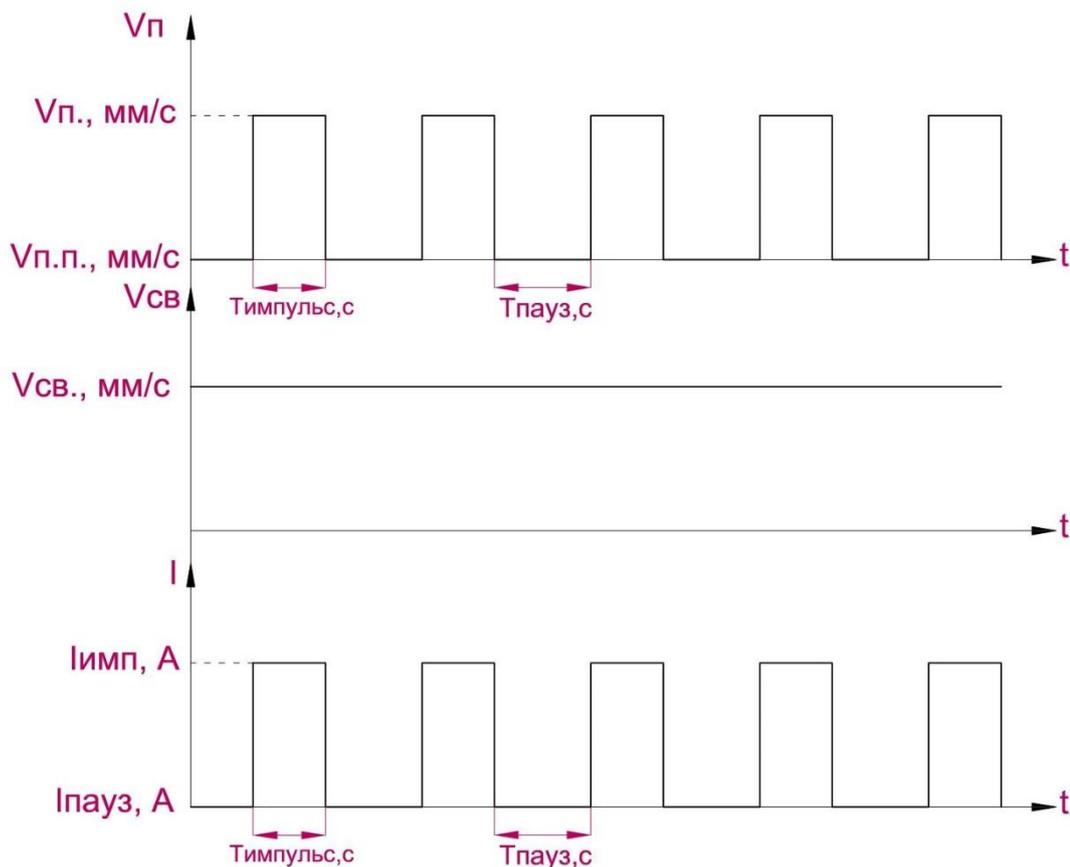


Рисунок 24 – Импульсный режим

1.5.4.3 С колебаниями.

При данном режиме ток сварки импульсный. Значения тока импульса и тока паузы задаются в «**Имп, А**» (п.1.6.5.1) и «**Ипауз, А**» (п.1.6.5.2). Время импульсов тока зависит от параметров задержки колебаний в крайних положениях «**Тз.к.л.,с**» (п.1.6.5.6) и «**Тз.к.п.,с**» (п.1.6.5.7) согласно рисунку 25. При этом параметры длительности тока импульса «**Тимпульса, с**» (1.6.4.14) и длительности тока паузы «**Тпауз, с**» (1.6.4.15) будут игнорироваться и время действия параметров скорости сварки, подачи проволоки, величины тока в импульсе и паузе будут определяться только временем движения горелки между крайними положениями поперечных колебаний и временем задержки в этих положениях.

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

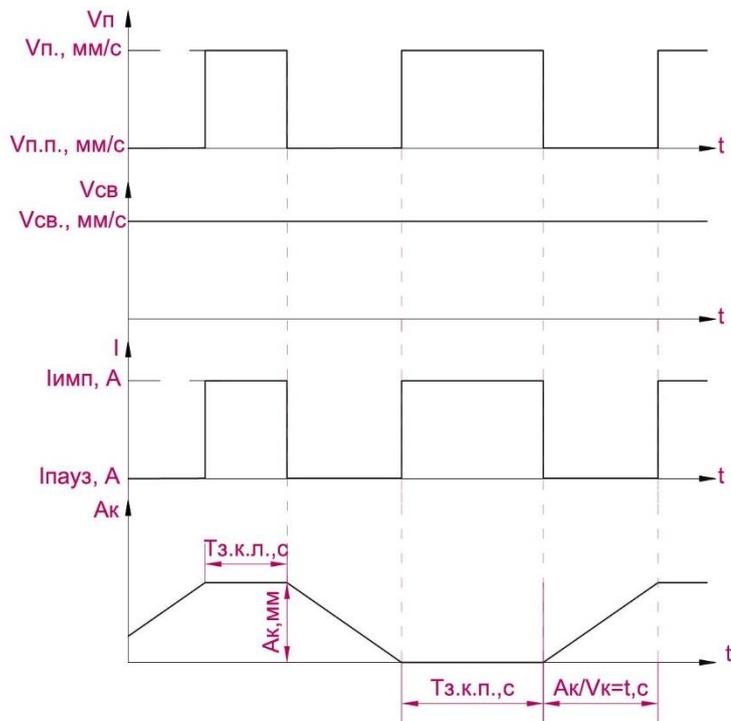


Рисунок 25 – Импульсы синхронно с колебаниями

1.5.5 Аварийный останов

Для останова установки при аварийной ситуации на компонентах установки находятся кнопки «Грибок», в программе – кнопка «Авария». При аварийном завершении программы всегда производится защитный обдув изделия.

В программе: Кнопка «Авария» позволяет экстренно остановить выполнение циклограммы. Действие кнопки аналогично нажатию на «Грибок».

На установке: Аварийные кнопки «Грибок» на пульте, стойке управления, сварочной головке, блоке вращателя позволяют экстренно остановить выполнение циклограммы и приводят к отключению сетевого питания.

Внимание! Если установка «не работает» проверьте все кнопки «Грибок» и кнопку «Авария» на установке, т.к. они блокируют работу установки.

1.6 Описание интерфейса установки

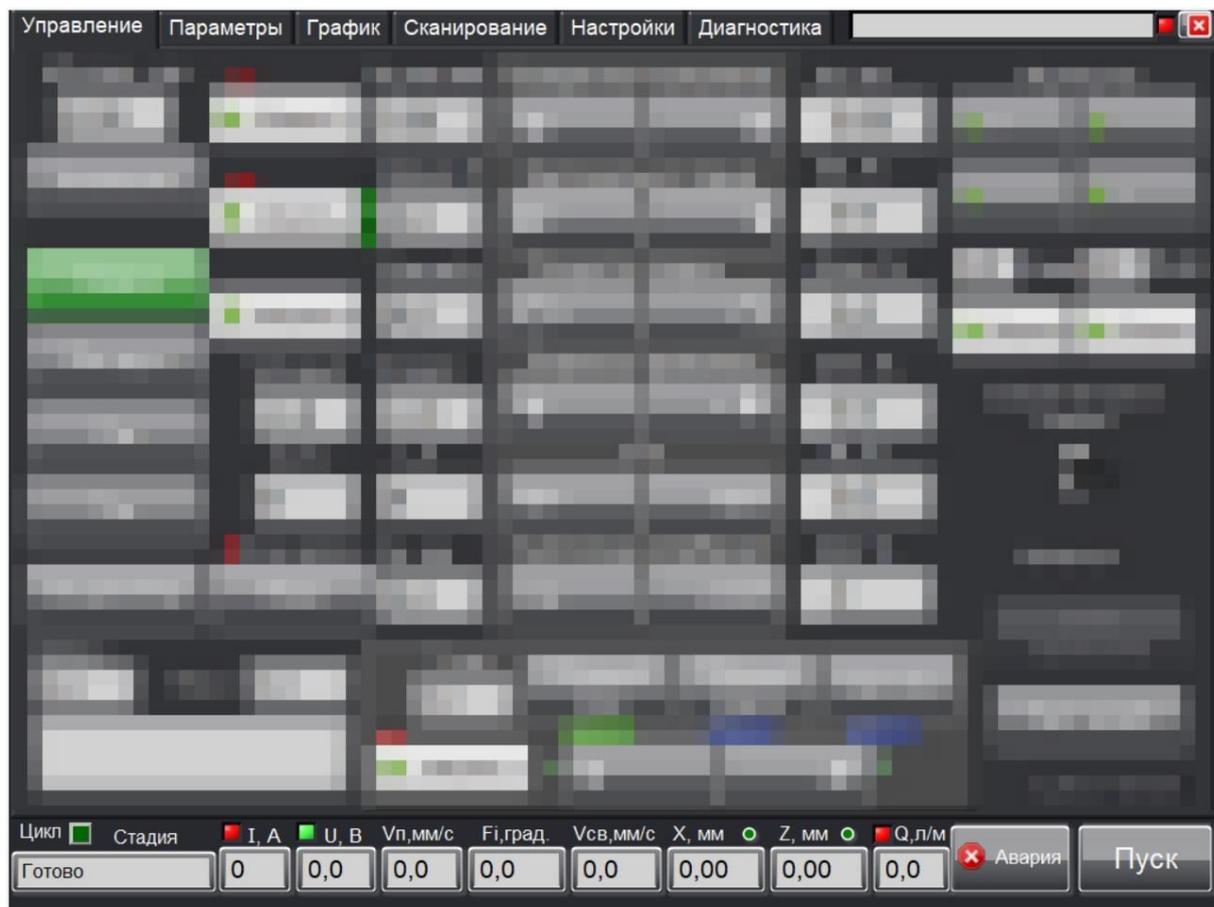


Рисунок 26 – Разделы программы

Программное обеспечение состоит из нескольких разделов:

– *Строка состояния*

В строке отображаются индикаторы со значениями текущих параметров, информация о стадии циклограммы, кнопки для запуска отработки циклограммы и аварийного останова.

– *Раздел «Управление»*

В разделе содержатся элементы управления установкой и индикации параметров компонентов системы.

– *Раздел «Параметры»*

В разделе задаются общие значения технологических параметров процесса сварки и каждого сектора.

– *Раздел «График»*

В разделе отображается график изменения параметров текущего процесса сварки с обновлением в реальном времени или возможен просмотр архивных записей.

– *Раздел «Сканирование»*

В разделе настраивается управление сканированием.

– Раздел «Настройки»

В разделе задаются значения, необходимые для настройки интерфейса пользователя и для работы установки.

Раздел содержит вкладки со служебной информацией:

- информация об ошибках;
- задание максимальных и минимальных значений параметров, допустимых для работы с установкой;
- задание максимальных и минимальных значений параметров сектора, допустимых для работы с установкой;

– Раздел «Диагностика»

В разделе производится диагностика пульта сварщика и преобразователей.

1.6.1 Идентификация пользователя

При каждом запуске программы необходимо вводить пароль пользователя.

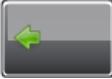
При запуске программы появляется окно ввода пароля. Вид окна показан на рисунке 27.



Рисунок 27 – Окно ввода пароля

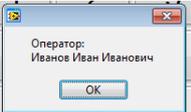
При индикаторе зеленого цвета  пароль отображается в скрытом виде.

При индикаторе серого цвета  пароль отображается цифрами.

Для удаления символа в строке используется кнопка .

Для подтверждения пароля используется кнопка .

При нажатии на  программа закрывается через 4 секунды.

После ввода пароля и нажатия кнопки «ОК» в появившемся окне  возможна работа с программой.

1.6.2 Строка состояния

Строка состояния всегда видна на дисплее при работе программы. Строка состояния состоит из нижней и верхней.

Вид строки состояния установки показан на рисунке 28.

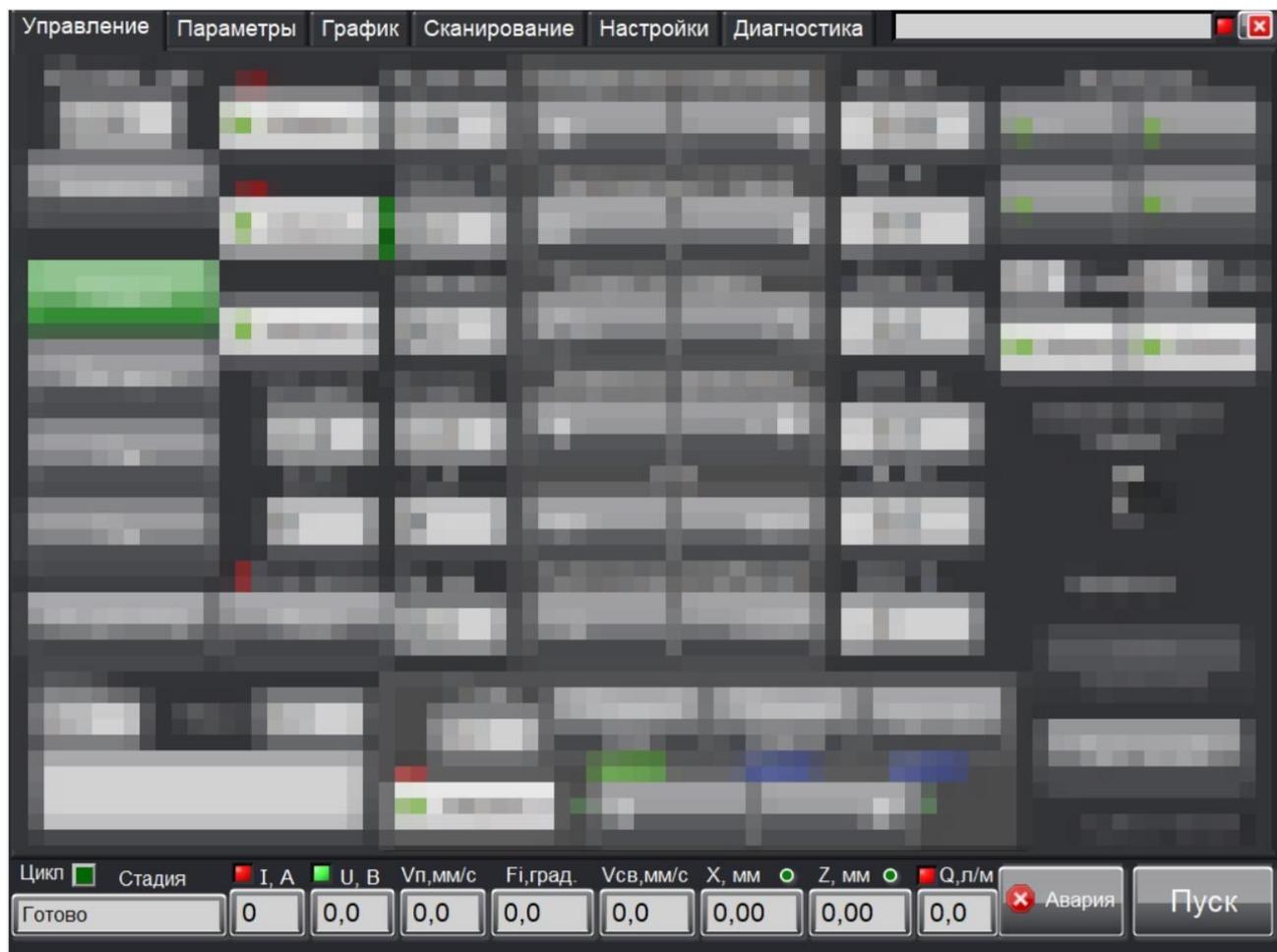
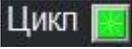


Рисунок 28 – Строка состояния установки

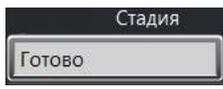
1.6.2.1 Индикатор «Цикл».

Индикатор «Цикл» отображает состояние циклограммы работы системы.

 Темно зеленый цвет индикатора указывает, что цикл остановлен.

 Ярко зеленый цвет индикатора указывает, что идет выполнение цикла.

1.6.2.2 Индикатор «Стадия».



Индикатор «Стадия» показывает текущую стадию отработки циклограммы. Возможные стадии циклограммы приведены в таблице 5.

1.6.2.3 Индикатор «Ток».

Индикатор «I,А» отображает текущее значение сварочного тока в амперах.



Свечение красного индикатора означает, что сварочный ток не превысил установленного минимального порога.



Свечение зеленого индикатора означает, что сварочный ток превысил установленный минимальный порог.

1.6.2.4 Индикатор «Напряжение».

Индикатор «U,В» отображает текущее значение напряжения на электроде в вольтах.



Свечение красного индикатора означает, что произошло короткое замыкание электрода с изделием.



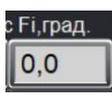
Свечение зеленого индикатора означает, что напряжение на электроде выше установленного порога напряжения короткого замыкания

1.6.2.5 Индикатор «Скорость сварки».



Индикатор «Vсв,мм/с» отображает текущее значение скорости сварки в миллиметрах в секунду.

1.6.2.6 Индикатор «Угол».



Индикатор «Fi,град» отображает текущее значение угла поворота горелки в градусах.

1.6.2.7 Индикатор «Скорость присадочной проволоки».



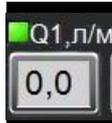
Индикатор «Vп,мм/с» отображает текущее значение скорости подачи присадочной проволоки в миллиметрах в секунду.

1.6.2.8 Индикатор «Расход защитного газа горелки».

Индикатор «Q,л/м» отображает текущее значение расхода защитного газа горелки в литрах в минуту.



Свечение красного индикатора означает, что расход защитного газа более чем в 2 раза меньше установленного.



Свечение зеленого индикатора означает, что расход защитного газа превышает половину от установленного значения.

1.6.2.9 Индикатор «Привод поперечных колебаний»

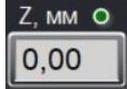


Индикатор «X,мм» отображает текущее значение поперечной координаты X в миллиметрах.

Свечение зеленого индикатора означает, что концевой выключатель...

Свечение красного индикатора означает, что сработал концевой выключатель.

1.6.2.10 Индикатор «Привод АРНД»



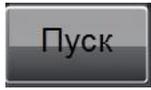
Индикатор «Z,мм» отображает текущее значение вертикальной координаты Z в миллиметрах.

Свечение зеленого индикатора означает, что концевой выключатель...

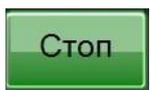
Свечение красного индикатора означает, что сработал концевой выключатель.

1.6.2.11 Кнопка «Пуск/стоп».

Кнопка «Пуск/стоп» позволяет запустить или остановить выполнение циклограммы сварки.



ожидание запуска циклограммы.



ожидание остановки циклограммы.

1.6.2.12 Кнопка «Авария».



Кнопка «Авария» позволяет экстренно остановить выполнение циклограммы. Действие кнопки аналогично нажатию на «Грибок» на пульте сварщика. При аварийном завершении программы всегда производится защитный обдув изделия.

1.6.2.13 Разделы программы

В верхней строке состояния находится все разделы программы: *Управление, Параметры, График, Сканирование, Настройки, Диагностика*. Краткое описание разделов приведено в п.1.6.



1.6.2.14 Индикатор «Сообщения».

В поле индикатора «Сообщения» выводятся предупреждающие сообщения при работе установки.



1.6.2.15 Кнопка «Выход».



Кнопка «Выход» закрывает программу.

1.6.3 Раздел «Управление»

Вид раздела «Управление» показан на рисунке 29.

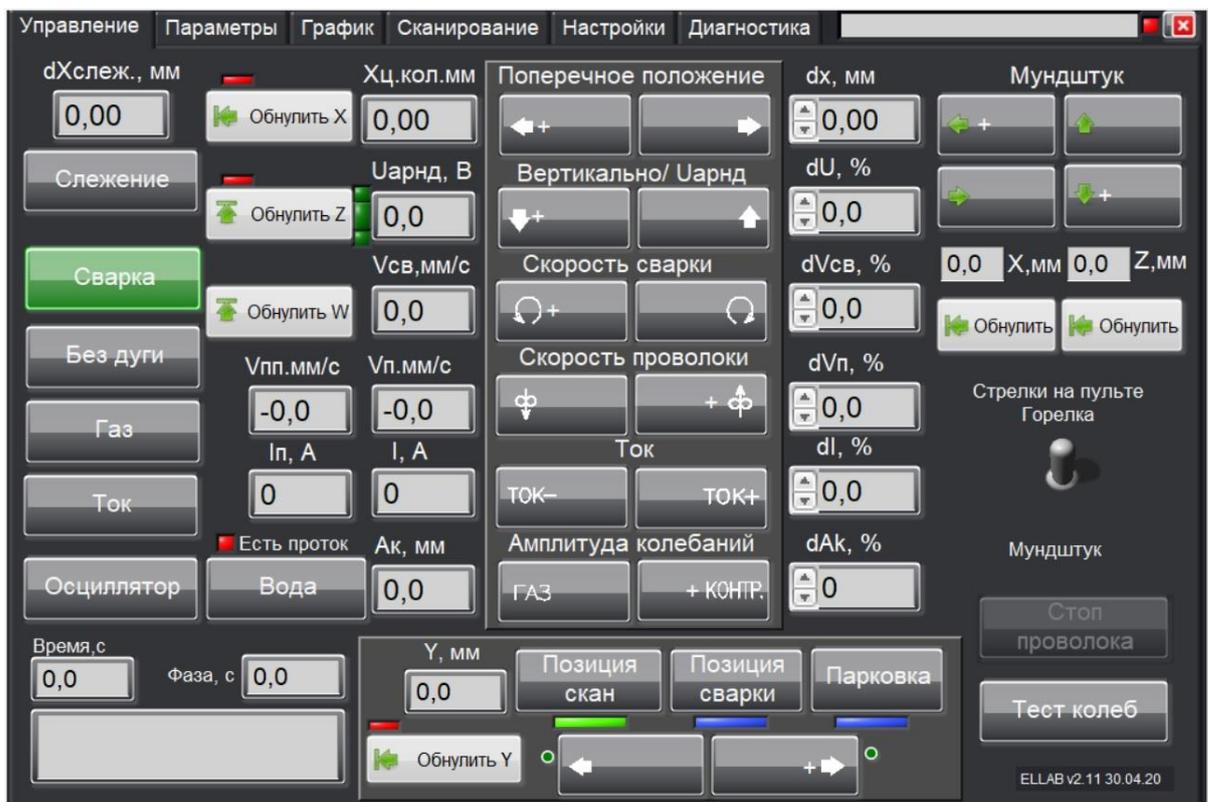


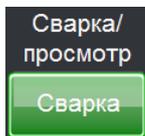
Рисунок 29 – Внешний вид раздела «Управление»

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

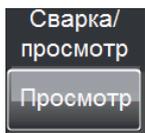
Внимание! После запуска программы после ввода пароля в разделе «Управление» необходимо обнулить приводы поперечного перемещения «Обнулить X», вертикального перемещения «Обнулить Z» и продольного перемещения «Обнулить Y».

1.6.3.1 Кнопка «Сварка/Просмотр».

Кнопка «Сварка/просмотр» позволяет переключать режимы работы программы.



Режим «Сварка» позволяет работать с оборудованием в режимах «Настройка» и «Сварка». По умолчанию, после включения, установка находится в данном режиме.



Режим «Просмотр» позволяет работать с архивом записей процессов сварки (раздел «График» п.1.6.6). В данном режиме невозможен запуск сварочного процесса, т.к. заблокирована возможность работы с оборудованием.

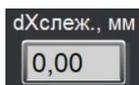
1.6.3.2 Кнопка «Слежение»



При включенной кнопке «Слежение», сварка будет проводиться со слежением за стыком. Слежение задается в разделе «Сканирование» (п.1.6.7).

При выключенной кнопке «Слежение» сварка проводится без слежения за стыком.

1.6.3.3 Индикатор «dXслеж.,мм»



Индикатор «dXслеж.,мм» отображает координату смещения электрода относительно нуля после сканирования.

1.6.3.4 Кнопка «Без дуги».

Кнопка «Без дуги» позволяет проводить имитацию сварочного цикла без включения сварочного источника для тестирования параметров сварки.



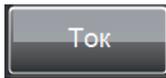
При сером цвете кнопки режим «Без дуги» отключен.



При зеленом цвете кнопки режим «Без дуги» включен.

1.6.3.5 Кнопка «Ток»

Нажатие на кнопку «Ток» позволяет включить/выключить сварочный источник вручную.



При сером цвете кнопки – источник тока выключен.



При зеленом цвете кнопки – источник тока включен.

1.6.3.6 Кнопки «Газ».

Нажатие на кнопку «Газ» позволяет включить/выключить подачу защитного газа вручную.



При сером цвете кнопки – газ выключен.



При зеленом цвете кнопки – газ включен.

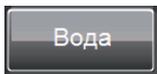
1.6.3.7 Кнопка «Осциллятор»

Проверка работоспособности осциллятора проверяется при помощи кнопки «Осциллятор».



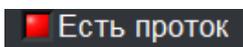
При зеленом цвете кнопки включается осциллятор источника питания поджига дуги.

1.6.3.8 Кнопка «Вода».

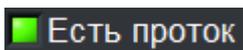


Нажатие на кнопку «Вода» позволяет протестировать работоспособность блока охлаждения. Однократное нажатие включает работу блока охлаждения, повторное нажатие выключает блок охлаждения.

1.6.3.9 Индикатор «Есть проток»



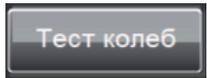
При красном индикаторе «Есть проток» – СЖО отключена или неисправна.



При зеленом индикаторе «Есть проток» – СЖО включена и есть давление на входном датчике блока охлаждения, т.е. система охлаждения исправно функционирует.

1.6.3.10 Кнопка «Тест колебаний».

Кнопка «Тест колебаний» позволяет проверить заданную амплитуду колебаний для сектора.



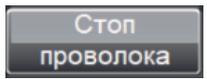
При сером цвете кнопки проверка не происходит.



При зеленом цвете кнопки выполняется проверка амплитуды колебаний.

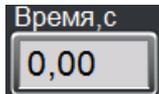
При отключении теста, горелка возвращается в точку центра колебаний.

1.6.3.11 Кнопка «Стоп проволока»



Для останова подачи проволоки при запущенном сварочном процессе в автоматическом режиме используется кнопка «Стоп проволока».

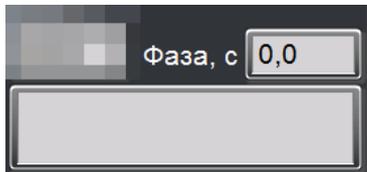
1.6.3.12 Индикатор «Время».



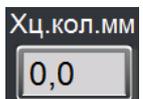
Индикатор «Время» отображает общее время, прошедшее с начала запуска циклограммы.

1.6.3.13 Индикатор «Фаза стадии процесса».

Индикатор «Фаза стадии процесса» отображает название текущей фазы стадии процесса и ее время. Фазы перечислены в таблице «Стадии автоматического цикла» (Таблица 5).

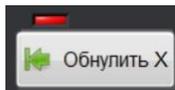


1.6.3.14 Индикатор «Центр колебаний».



Индикатор «Центр колебаний» отображает текущую установленную координату центра колебаний. Центр колебаний складывается из параметров «Смещ.,мм» (п.1.6.5.11) + «dx,мм» (п.1.6.3.24) + «dx слеж,мм»(п.1.6.3.3).

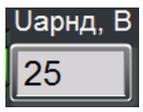
1.6.3.15 Кнопка «Обнулить X»



Кнопка «Обнулить X» возвращает привод поперечного положения в нулевую координату.

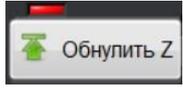
Индикатор  над кнопкой «Обнулить X» зеленого цвета показывает, что привод поперечного положения обнулен; красного – не обнулен.

1.6.3.16 Индикатор «Значение напряжения АРНД».



Индикатор «Значение напряжения АРНД» отображает текущее значение напряжения для системы автоматической регулировки напряжения на дуге в вольтах. Значение задается в поле «U,В» (п. 1.6.5.10).

1.6.3.17 Кнопка «Обнулить Z»



Кнопка «Обнулить Z» возвращает привод вертикального перемещения в нулевую координату.

Индикатор  над кнопкой «Обнулить Z» зеленого цвета показывает, что привод вертикального перемещения обнулен.

1.6.3.18 Режим АРНД.



Темно зеленый индикатор означает, что режим АРНД не активен.



Свечение зеленого индикатора означает, что режим АРНД активен.

1.6.3.19 Движение сварочной горелки.

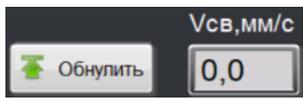


Два индикатора над и под индикатором АРНД отражают движение сварочной горелки. Свечение индикатора зеленым цветом показывает направление движения горелки (вверх/вниз).

1.6.3.20 Индикатор «Скорость сварки».



Индикатор «Vсв, мм/с» отображает текущее значение скорости сварки в миллиметрах в секунду.



Кнопка «Обнулить» обнуляет привод скорости сварки (координаты).

1.6.3.21 Индикатор «Скорость присадочной проволоки».

Индикатор «Скорость присадочной проволоки» отображает текущее значение скорости присадочной проволоки в сантиметрах в минуту.



«Vп., мм/с» – Значение скорости подачи присадочной проволоки в миллиметрах в секунду для постоянного режима или скорости подачи присадочной проволоки в импульсе для

импульсного режима.



«**Vп.п., мм/с**» – Значение скорости подачи присадочной проволоки в паузе в миллиметрах в секунду для импульсного режима.

1.6.3.22 Индикатор «**Значение тока**».

Индикатор «*Значение тока*» отображает текущее значение тока и задается в окне «Ток сварки» (п. 1.6.5.1).

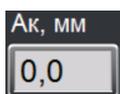


«**I, A**» – Значение сварочного тока в амперах для постоянного режима или тока импульса для импульсного режима.



«**Ip, A**» – Значение тока паузы в амперах для импульсного режима.

1.6.3.23 Индикатор «**Амплитуда колебаний**».

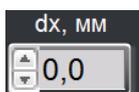


Индикатор «**Ак, мм**» отображает текущее установленное значение амплитуды для сектора в окне «*Ак, мм*» (п. 1.6.5.9).

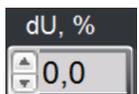
1.6.3.24 **Коррекция поперечного положения.**

Циклограмма не запущена: В поле «**dx, мм**» отображается ручное смещение сварочной головки «**Поперечное положение**» (п.1.6.3.30).

Циклограмма запущена: В поле «**dx, мм**» устанавливается значение коррекции заданного значения перемещения сварочной горелки в миллиметрах на величину «**Гор.смещ.мм**» за одно нажатие кнопки поперечного смещения горелки на пульте сварщика (п.1.6.8.1.17).

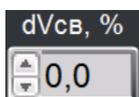


1.6.3.25 **Коррекция напряжения АРНД.**



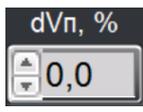
В поле «**dU, %**» устанавливается значение коррекции заданного напряжения АРНД в процентах на значение «**Кор. U, %**» (п.1.6.8.1.4).

1.6.3.26 **Коррекция скорости сварки.**



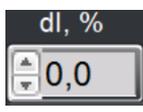
В поле «**dVсв, %**» устанавливается значение коррекции заданной скорости сварки в процентах на значение «**Кор. Vсв, %**» (п.1.6.8.1.2).

1.6.3.27 **Коррекция скорости присадочной проволоки.**



В поле «**dVп, %**» устанавливается значение коррекции заданной скорости присадочной проволоки процентах на значение «**Кор. Vп, %**» (п.1.6.8.1.3).

1.6.3.28 **Коррекция тока сварки.**



В поле «**dI, %**» устанавливается значение коррекции заданного тока сварки проволоки процентах на значение «**Кор. I, %**» (п.1.6.8.1.1).

1.6.3.29 **Коррекция амплитуды колебаний.**

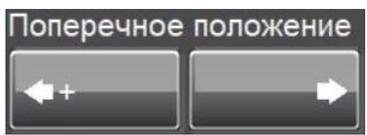


В поле «**dAk, %**» устанавливается значение коррекции текущего значения амплитуды колебаний в процентах на значение «**Кор. Ak, %**» (п.1.6.8.1.5).

1.6.3.30 Кнопки «**Поперечное положение**».

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «**Поперечное положение**» позволяет изменить центральное положение при колебаниях.

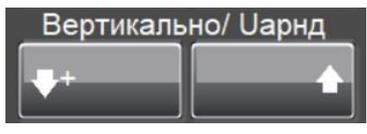
Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «**Поперечное положение**» сместить горелку на значение «**Гор.смещ.мм**» (п.1.6.8.1.17).



1.6.3.31 Кнопки «**Вертикально/Уарнд**»

Циклограмма запущена и включено АРНД: нажатие на одну из кнопок «**Вертикально/Уарнд**» позволяет изменить значение текущего напряжения АРНД в процентах, заданных в поле «**Кор. U, %**»(п. 1.6.8.1.4), от изначально выставленного значения.

Циклограмма не запущена или запущена, но не включено АРНД: нажатие на одну из кнопок «**Вертикально/Уарнд**» позволяет задать скорость перемещения сварочной горелки.

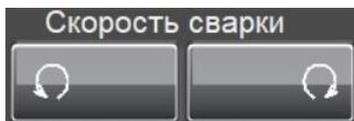


Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.6.3.32 Кнопки «Скорость сварки».

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость сварки» позволяет включить перемещение сварочной горелки со скоростью «Ск.свар.нал.»(п. 1.6.8.1.13).

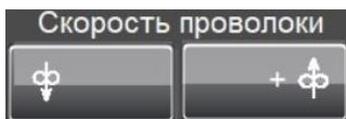
Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость сварки» позволяет изменить значение скорости сварки в процентах, заданных в «Кор.Vсв.%.»(п. 1.6.8.1.2), от изначально выставленного значения.



1.6.3.33 Кнопки «Скорость проволоки».

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость проволоки» позволяет изменить скорость подачи сварочной проволоки «Vп ручн.»(п. 1.6.8.1.18).

Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость проволоки» позволяет изменить значение текущей скорости подачи проволоки в процентах, указанных в «Кор.Vп.%.» (п. 1.6.8.1.3), от изначально выставленной.



1.6.3.34 Кнопки «Ток».

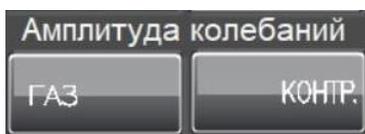
Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Ток» позволяет изменить значение тока сварки в процентах, указанных в «Кор.I, %.» (п. 1.6.8.1.1), от изначально выставленного значения.



1.6.3.35 Кнопки «Амплитуда колебаний».

Циклограмма не запущена: нажатие на кнопку «Газ» аналогично кнопке «Газ»(п.1.6.3.6); нажатие на кнопку «Контр.» аналогично кнопке «Тест колеб.» (п.1.6.3.10)

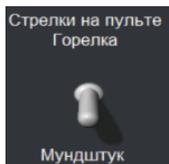
Циклограмма запущена или включен тест колебаний: нажатие на одну из кнопок «Амплитуда колебаний» позволяет изменить значение амплитуды колебаний в процентах, указанных в «Кор. Ак,%.»(п. 1.6.8.1.5), от изначально заданной.



Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

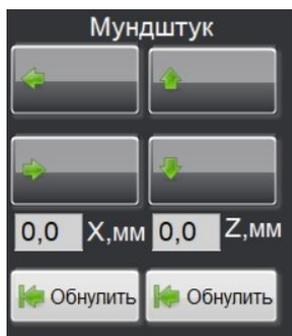
1.6.3.36 Тумблер «Переключение между стрелками и мундштуком»

Для смены кнопок «*Поперечное положение*» и «*Вертикально/Уарнд*» на кнопки «*Мундштук*» на пульте сварщика используется переключатель



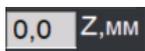
На пульте тумблер переключается одновременным нажатием на кнопки  .

1.6.3.37 Кнопки «Мундштук»



1.6.3.37.1 Привод продольного перемещения.

Кнопки « \uparrow » « \downarrow » позволяют управлять приводом продольного перемещения мундштука.



В поле «**Z, мм**» отображается текущая координата привода продольного перемещения.



Кнопка «**Обнулить**» задает нулевое положение приводе продольного перемещения мундштука.

1.6.3.37.2 Кнопки поперечного перемещения

Кнопки « \leftarrow » « \rightarrow » позволяют управлять приводом поперечного перемещения мундштука.



В поле отображается текущая координата привода поперечного перемещения.

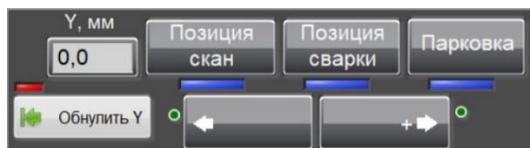


Кнопка задает нулевое положение приводе поперечного перемещения мундштука.

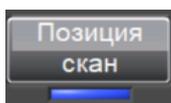
Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1.6.3.38 Управление продольным приводом

В зависимости от положения сварочной головки над деталью установка находится в одной из трех позиций: позиции сканирования, позиции сварки или в нулевой позиции.

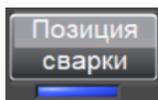


1.6.3.38.1 Кнопка «Позиция скан»



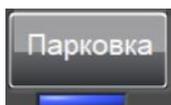
При нажатии на кнопку «Позиция скан» сварочная головка перемещается в позицию для сканирования (под видеокамеру). В нулевой позиции возможна настройка видеокамеры. Координата позиции сканирования задается параметром «Yскан,мм» (п.1.6.8.1.33). Индикатор  загорается при установке сварочной головки в позиции сканирования.

1.6.3.38.2 Кнопка «Позиция сварки»



При нажатии на кнопку «Позиция сварки» сварочная головка перемещается в позицию для сварки (под сварочную горелку). Координата позиции сварки задается параметром «Yсвар,мм» (п.1.6.8.1.32). Индикатор  загорается при установке сварочной головки в позицию сварки.

1.6.3.38.3 Кнопка «Парковка»



При нажатии на кнопку «Парковка» сварочная головка перемещается в нулевую позицию (паркинг) для монтажа/демонтажа детали. Координата нулевой позиции задается параметром «Yпарк,мм» (п.1.6.8.1.35). Индикатор  загорается при установке сварочной головки в нулевую позицию.

1.6.3.38.4 Кнопки «Перемещение между позициями»

Для перемещения между позициями сварочной головки в ручном режиме используются кнопки «←» «→». Скорость ручного перемещения задается параметром «Ск Y руч, мм/с» (п.1.6.8.1.30). По краям от кнопок находятся индикаторы концевых выключателей.

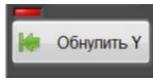


1.6.3.38.5 Поле «Текущая координата позиции»



Координата текущей позиции отображается в поле «Y,мм».

1.6.3.38.6 Кнопка «Обнулить Y»



Кнопка «Обнулить Y» возвращает привод продольного перемещения в нулевую координату.

Индикатор  над кнопкой «Обнулить Y» зеленого цвета показывает, что привод продольного перемещения обнулен.

1.6.4 Раздел «Параметры»

В разделе «Параметры» задаются общие значения технологических параметров процесса. Вид раздела «Параметры» показан на рисунке 30. Параметры делятся на две группы: общие параметры всего процесса сварки и параметры для каждого сектора.

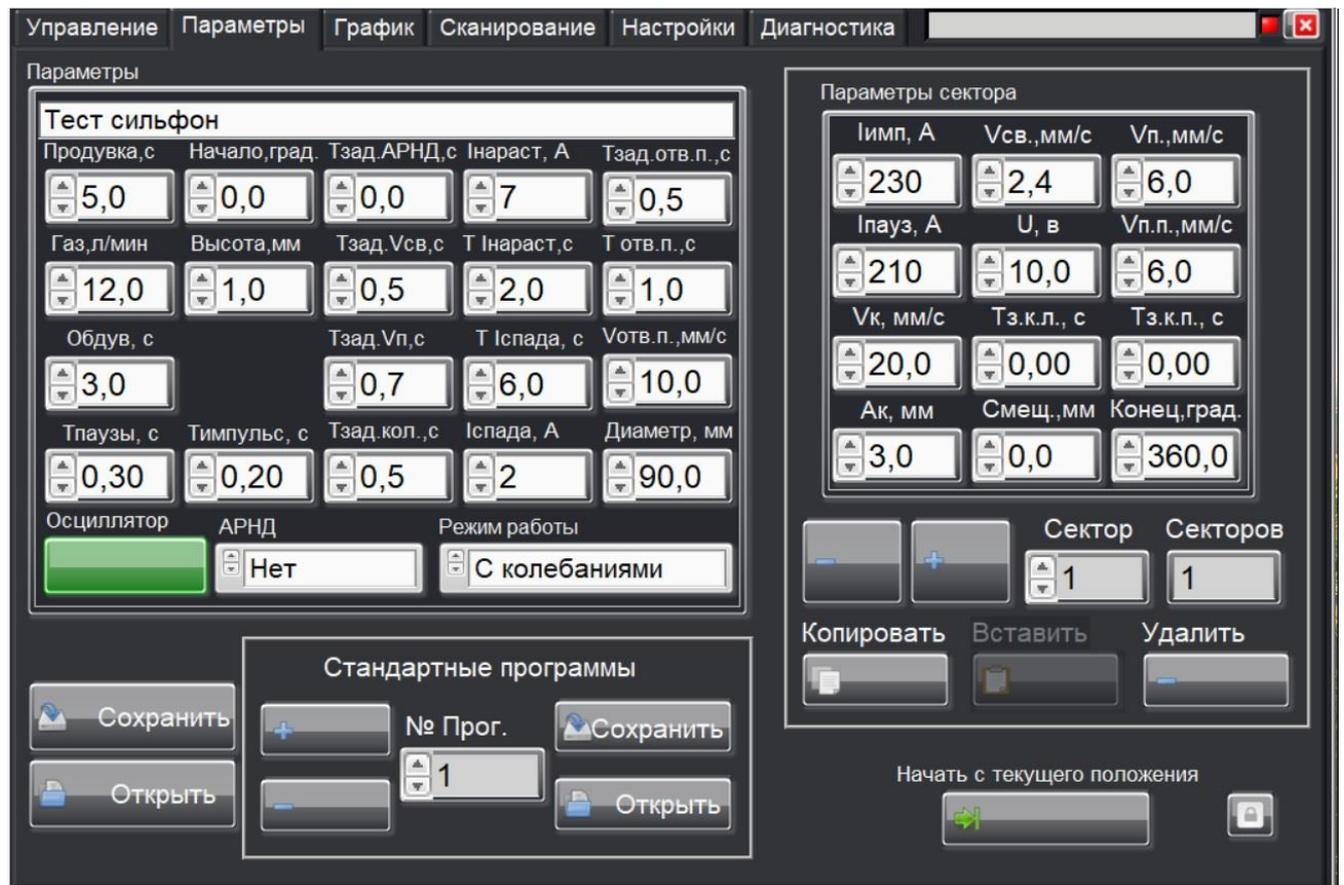


Рисунок 30 – Вид раздела «Параметры»

1.6.4.1	Время продувки защитного газа.		« Продувка, с » – Значение времени продувки для защитного газа перед включением сварочного источника в секундах.
1.6.4.2	Расход защитного газа.		« Газ, л/мин » – Значение расхода защитного газа в литрах в минуту.
1.6.4.3	Время защитного обдува.		« Обдув, с » – Значение времени защитного обдува после окончания сварки в секундах.
1.6.4.4	Начало, гр.		« Начало, гр. » – При старте сварки сварочная головка перемещается на указанную в градусах координату.
1.6.4.5	Высота установки электрода.		« Высота, мм » – Высота установки электрода в миллиметрах. Этот параметр задаёт высоту, на которую электрод будет подниматься после контакта с изделием. Если значение параметра равно '0', то сварка начнется с текущей высоты горелки. Если значение не равно '0', то произойдет опускание горелки до касания о деталь и затем горелка поднимется на заданное расстояние. Скорость подъема задается параметром п. 1.6.4.5.
1.6.4.6	АРНД.		« Тзад. АРНД, с » – Параметр задаёт время ожидания в секунда х перед включением АРНД после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ».
1.6.4.7	Время задержки скорости сварки.		« Т зад. Всв, с » – Параметр задаёт время ожидания в секундах перед началом движения горелки после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ». Это время позволяет регулировать провар начала шва.
1.6.4.8	Время задержки включения скорости проволоки.		« Т зад. Вп, с » – Параметр задаёт время ожидания в секундах перед включением подачи проволоки после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ».
1.6.4.9	Ток нарастания.		« Инараст, А » – Значение тока нарастания дуги в амперах.
1.6.4.10	Время нарастания тока.		« Т Инараст, с » – Время нарастания тока в секундах.
1.6.4.11	Время задержки начала колебаний.		« Тзад. кол., с » – Время задержки начала колебаний в секундах.

1.6.4.12	Время спада.		«Т спада, с» – Параметр задаёт время в секундах, в течение которого идёт снижение сварочного тока.
1.6.4.13	Ток спада.		«I спада, А» – параметр до значения которого осуществляется спад тока при окончании цикла (при заварке).
1.6.4.14	Время длительности импульса.		«Тимпульс, с» – Значение времени импульса в секундах при сварке импульсным током.
1.6.4.15	Время длительности паузы.		«Тпаузы, с» – Значение времени паузы в секундах при сварке импульсным током
1.6.4.16	Диаметр изделия		«Диаметр,мм» - Диаметр изделия в миллиметрах.
1.6.4.17	Скорость отвода проволоки.		«Vотв.п.,мм/с» – Скорость отвода проволоки во время спада тока в миллиметрах в секунду.
1.6.4.18	Время отвода проволоки.		«Tотв.п.,с» – Время отвода проволоки во время спада тока в секундах.
1.6.4.19	Время задержки до отвода проволоки.		«Tзад.отв.п.,с» – Параметр задает время ожидания перед началом отвода проволоки во время спада тока (п.1.6.4.12).

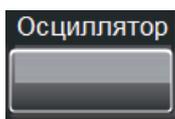
1.6.4.20 **Название программы** (циклограммы).

В поле «Название циклограммы» задаётся наименование программы сварки. Можно использовать любые символы. Максимальное количество символов равно 255.

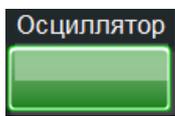


1.6.4.21 **Поджиг осциллятором или контактно.**

Выбор типа поджига: осциллятором или контактно осуществляется кнопкой «Осциллятор».



Поджиг сварочной дуги будет осуществляться контактно.



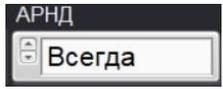
Поджиг сварочной дуги будет осуществляться осциллятором.

1.6.4.22 Режим АРНД.

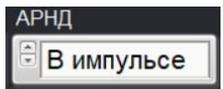
Сварка в одной циклограмме может осуществляться с заданной высотой горелки или с системой АРНД. Выбор режима АРНД осуществляется в поле «АРНД».



Сварка будет осуществляться без АРНД.



Сварка будет осуществляться с использованием АРНД.



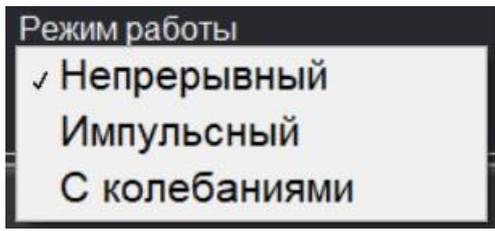
Сварка будет осуществляться в импульсном режиме с использованием АРНД в импульсе.



Сварка будет осуществляться в импульсном режиме с использованием АРНД в паузе.

1.6.4.23 Выбор режима работы

В поле «Режим работы» выбирается один из трех режимов сварочного процесса. Подробнее режимы описаны в «Режимы сварки» (п.1.5.4).



1.6.4.24 Сохранение параметров циклограммы.



Составленную циклограмму можно сохранить, нажав на кнопку «Сохранить» в разделе «Параметры». Далее необходимо задать имя файла для сохранения.

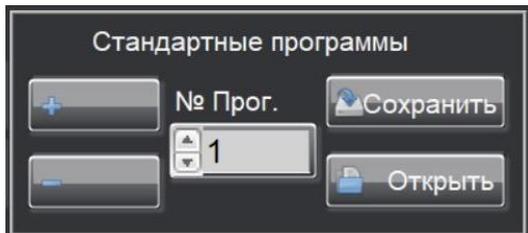
1.6.4.25 Загрузка параметров циклограммы.



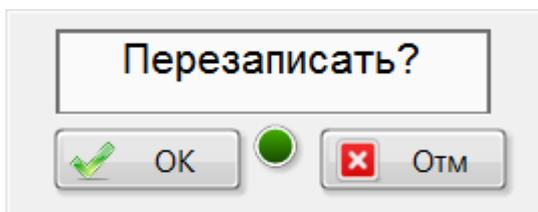
Для загрузки ранее составленной и сохраненной циклограммы необходимо нажать кнопку «Открыть» в разделе «Параметры». Далее необходимо выбрать файл циклограммы.

1.6.4.26 Работа со стандартными циклограммами.

Установка поддерживает возможность сохранения до 32 000 стандартных циклограмм. Для загрузки стандартных программ используется специально поле.



С помощью кнопки «Сохранить» можно сохранить программу в стандартную ячейку с номером от 1 до 32 000, указанным в поле «№ Прог.». Если указанная ячейка уже имеет информацию, то будет выведен запрос.



С помощью кнопки «Открыть» можно загрузить программу из ячейки с номером от 1 до 32 000, указанным в поле «№ Прог.».

1.6.5 Сектор

Каждая циклограмма кроме общих параметров может иметь от 1 до 100 наборов параметров, изменяемых в каждом секторе сварки изделия. Блок параметров сектора показан на рисунке 31.

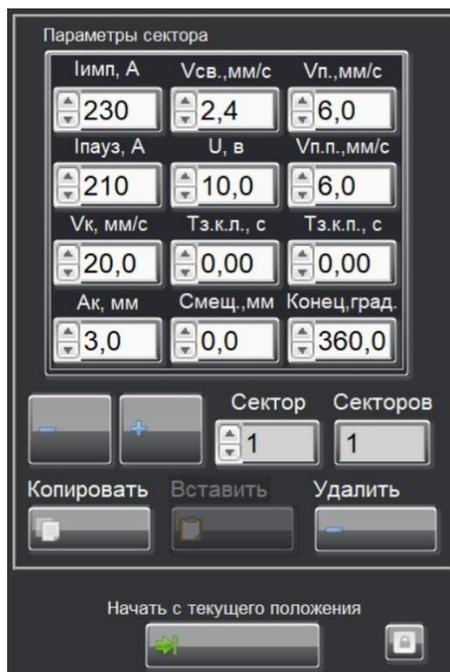
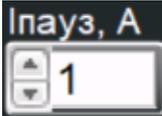
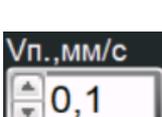
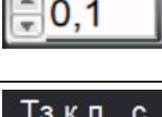
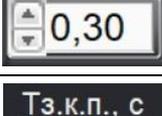
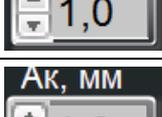
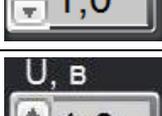
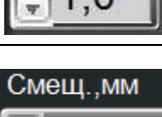
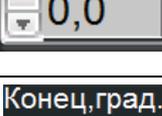
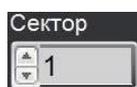


Рисунок 31 – Параметры сектора

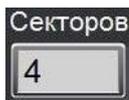
1.6.5.1	Ток сварки в импульсе		« Имп, А » – Значение сварочного тока в амперах для постоянного режима или тока импульса для импульсного режима
1.6.5.2	Ток сварки в паузе		« Ипауз, А » – Значение тока паузы в амперах для импульсного режима
1.6.5.3	Скорость сварки в импульсе		« Vсв., мм/с » – Значение скорости сварки в миллиметрах в секунду
1.6.5.4	Скорость подачи проволоки в импульсе		« Vп., мм/с » – Значение скорости подачи присадочной проволоки в миллиметрах в секунду для <u>постоянного режима</u> или скорости подачи присадочной проволоки в импульсе для <u>импульсного режима</u>
1.6.5.5	Скорость подачи проволоки в паузе		« Vп.п., мм/с » – Значение скорости подачи присадочной проволоки в паузе в миллиметрах в секунду для <u>импульсного режима</u>
1.6.5.6	Время задержки колебания слева		« Тз.к.л., с » – Значение времени на которое колебание будет задерживаться слева в секундах.
1.6.5.7	Время задержки колебания справа		« Тз.к.п., с » – Значение времени на которое колебание будет задерживаться в секундах.
1.6.5.8	Скорость колебаний		« Vк, мм/с » – Значение скорости колебаний в миллиметрах в секунду.
1.6.5.9	Амплитуда колебаний		« Ак, мм » – Значение амплитуды колебаний в миллиметрах.
1.6.5.10	Напряжение на дуге		« U, В » – Значение напряжение дуги для работы системы АРНД в вольтах.
1.6.5.11	Поперечное смещение горелки.		« Смещ., мм » – Смещение горелки относительно нулевой линии. При многопроходной сварке задается смещение стыка относительно предыдущего.
1.6.5.12	Конец сектора		« Конец, град » – Значение угла окончания сектора в градусах.

1.6.5.13 Текущий номер сектора.



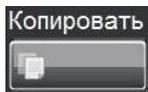
В поле «**Сектор**» задается текущий номер отображаемого сектора.

1.6.5.14 Общее число секторов.



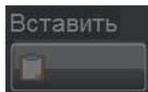
В поле «Секторов» отображается общее число секторов в циклограмме.

1.6.5.15 Копировать данные текущего сектора в буфер обмена.



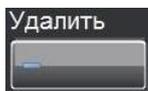
Кнопка «Копировать» позволяет копировать данные текущего сектора в буфер обмена.

1.6.5.16 Вставить данные из буфера обмена.



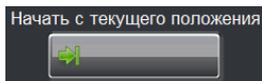
Кнопка «Вставить» позволяет добавить сектор в циклограмму из буфера обмена.

1.6.5.17 Удалить текущий сектор.



Кнопка «Удалить» позволяет удалить текущий сектор из циклограммы.

1.6.5.18 Сварка с текущего положения



При нажатии на кнопку «Начать с текущего положения» циклограмма процесса сварки начнется с текущего угла.

1.6.6 Раздел «График»

Графики изменения параметров текущего процесса сварки отображаются в разделе «График» с обновлением в реальном времени. На рисунке 32 показано окно программного обеспечения раздела «График».

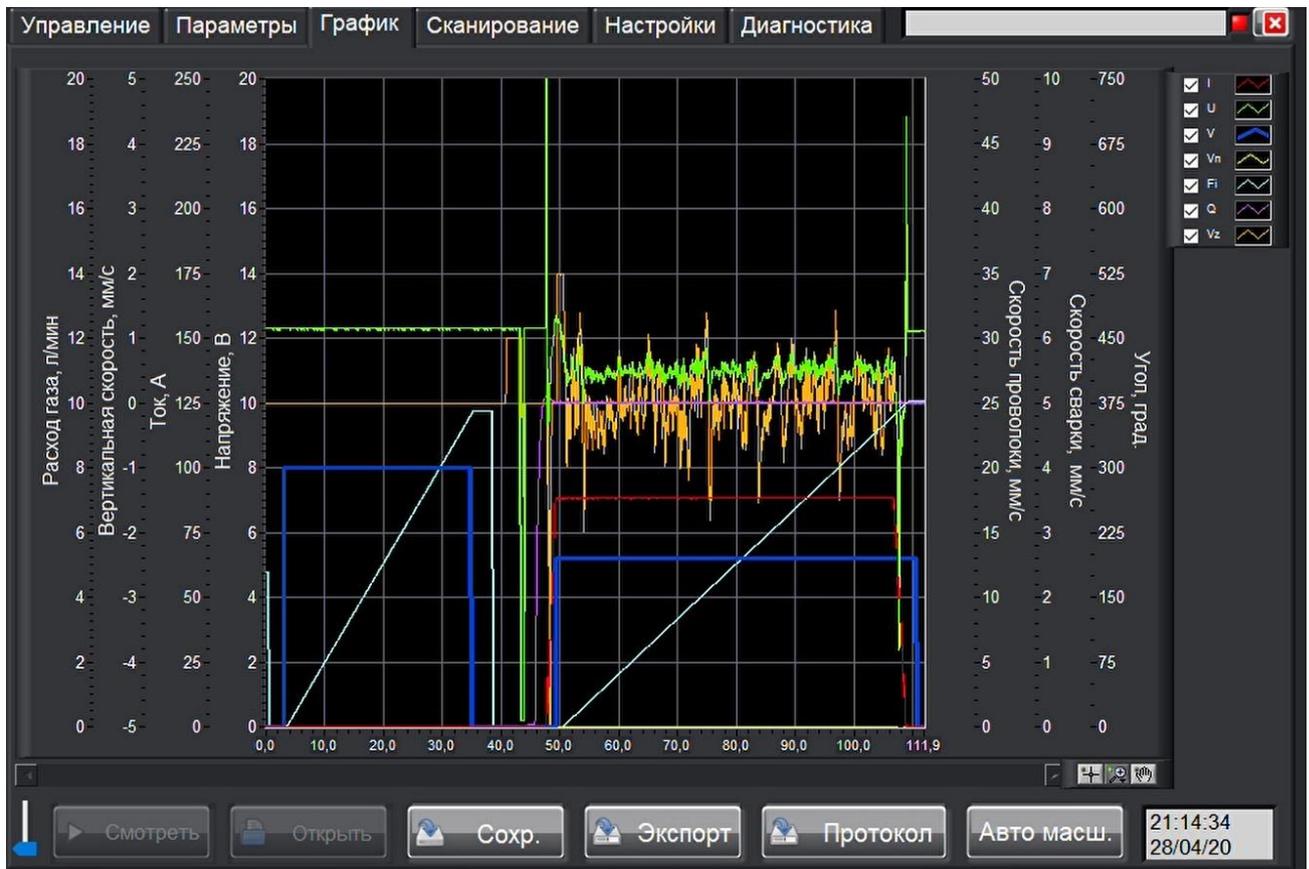


Рисунок 32 – Раздел «Графики»

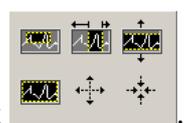
1.6.6.1 Описание управляющих элементов для просмотра графиков.

Блок  позволяет управлять отображением графиков.

Кнопка  позволяет масштабировать график в различных направлениях

Кнопка  позволяет «перетаскивать» график в помощью мыши.

Кнопка  устанавливает курсор в выбранное место.



1.6.6.2 Сохранение осциллограмм.

Сохранение осциллограмм осуществляется в автоматически в каталог, путь к которому задается в разделе «Настройки».

 Дополнительно любую осциллограмму можно сохранить нажатием на кнопку «Сохранить».

1.6.6.3 Загрузка осциллограмм.



При нажатии на кнопку «Открыть» открывается окно выбора ранее сохраненных осциллограмм. Кнопка «Открыть» доступна только в режиме просмотра п. 1.6.3.1.

1.6.6.4 Просмотр осциллограмм.



При нажатии на кнопку «Смотреть» воспроизведется открытая осциллограмма сохраненного процесса.

Скорость воспроизведения можно регулировать элементом управления

1.6.6.5 Экспорт осциллограммы.



Для экспорта осциллограммы в текстовый файл необходимо перейти в раздел «График» и нажать на кнопку «Экспорт». В появившемся диалоговом окне необходимо ввести название файла и указать путь сохранения.

Формат файла приведен в таблице 6. В верхней строке содержится дата и время начала записи. Во второй строке содержится название программы. Далее идут 12 столбцов значений параметров:

- Время;
- Ток сварочного источника;
- Напряжение сварочного источника;
- Скорость сварки;
- Скорость подачи проволоки;
- Угол сварки;
- Расход защитного газа.

Таблица 6 – Формат файла экспорта осциллограмм

Технолог:											
Начало записи 2019.11.01-03:00:00											
Название программы: Тест проволоки											
Тест1											
Импульсный режим включен											
Время импульса: 0,20											
Время паузы: 0,30											
Время, с	Iсв, А	Uсв, В	Vсв, мм/с	Vп, мм/с	Угол, град	Q, л/мин					

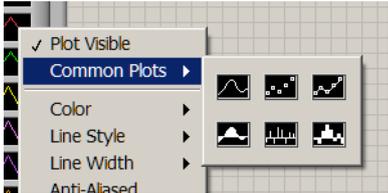
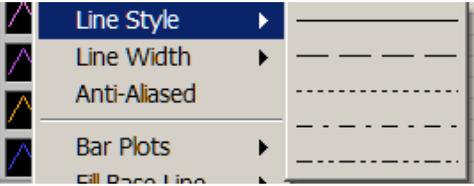
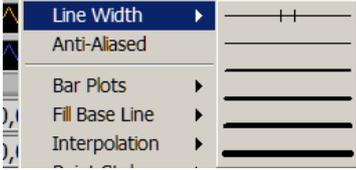
1.6.6.6 Время и дата начала процесса.

В поле «**Время и дата начала процесса**» отображается время и дата начала процесса при сварке или момент начала процесса при загрузке ранее сохраненной осциллограммы.

1.6.6.7 Авто масштабирование осей.

Нажатие на кнопку «**Авто масш.**» позволяет автоматически масштабировать все оси для отображения всех данных. При выключенной функции автоматического масштабирования максимальные значения на осях устанавливаются из заданных в п.1.6.8.1.7, 1.6.8.1.8, 1.6.8.1.9, 1.6.8.1.10, 1.6.8.1.11, 1.6.8.1.12.

1.6.6.8 Отображение графиков.

Включение/выключение соответствующего графика с помощью бокса 	
Изменение отображения графиков	
Выбор вида отображения графиков	
Настройка цвета графика	
Настройка стиля линии	
Настройка толщины линии	

1.6.7 Раздел «Сканирование»

В разделе «Сканирование» производится сканирование изделия для построения траектории движения сварочной дуги по оси шва. Вид раздела «Сканирование» показан на рисунке 33. Раздел делится на две зоны: на зону работы со сканером и на зону работы с готовым сканом.



Рисунок 33 – Раздел «Сканирование»

1.6.7.1 Работа с кадром

При сканировании в поле строится траектория сварки. Элементы для работы со кадром показаны на Рисунок 34.

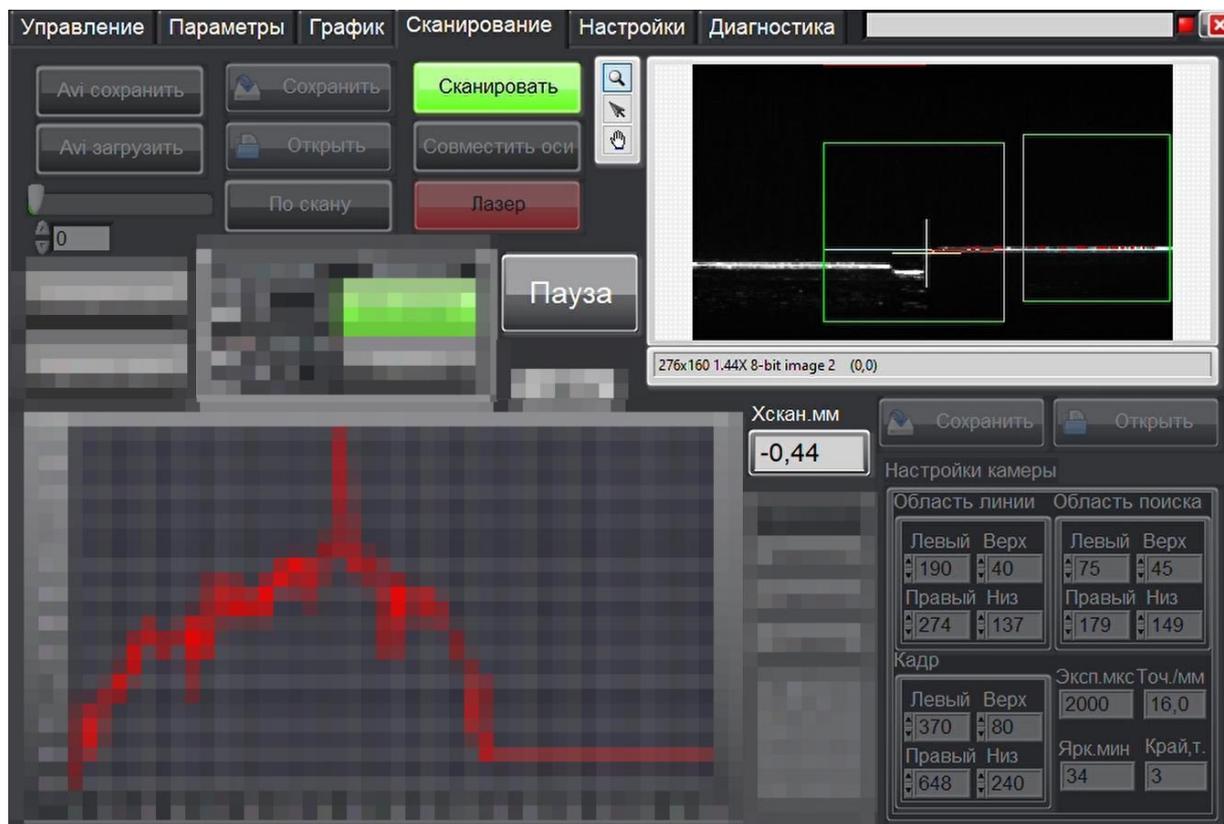


Рисунок 34 – Работа с кадром

1.6.7.1.1 Сохранение и загрузка видео файлов

Для точной настройки сканирования возможно сохранение текущего видеоряда и его последующая загрузка для настройки параметров



Для сохранения видеоряда используется кнопка «**Ави сохранить**».



Для загрузки файла используется кнопка «**Ави загрузить**».



Для просмотра каждого отдельного кадра используется прокрутка.



В поле отображается количество кадров.

1.6.7.1.2 Сохранить скан



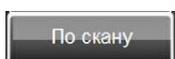
Для сохранения скана используется кнопка «**Сохранить**».

1.6.7.1.3 Открыть скан



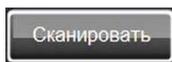
Для загрузки сохраненного скана используется кнопка «**Открыть**».

1.6.7.1.4 Сварка по готовому скану



Если включена кнопка «**По скану**», то сварка будет проводиться по загруженному скану.

1.6.7.1.5 Сканирование изделия



Для сканирования изделия используется кнопка «Сканировать». При сканировании в поле скана строится график траектории движения, по которому будет производиться сварка.

1.6.7.1.6 Кнопка «Пауза»



Кнопка «Пауза» приостанавливает сканирование в случае необходимости правки скана.

1.6.7.1.7 Совмещение осей сканера и сварочной головки



Системы координат сканера и сварочной горелки различаются, поэтому первый раз при включении или смене/смещении электрода необходима совместная калибровка. Для калибровки необходимо нажать на кнопку «Совместить оси». После нажатия происходит сканирование стыка и определяется его текущее положение. После окончания сканирования необходимо перевести электрод на необходимую для сварки координату кнопками «Поперечное положение» в разделе «Управление» или кнопками с пульта (проверьте положение тумблера «Стрелки на пульте» в разделе «Управление»). По завершению калибровки нужно отключить кнопку «Совместить оси».

1.6.7.1.8 Лазер



При включении кнопки «Лазер» в позиции сканирования «Позиция скан» (п.1.6.3.38.1) запускается алгоритм распознавания точки сварки: по одной из плоскостей строится линия и идет либо поиск позиции ее исчезновения, т.е. яркость становится меньше значения «Ярк.мин»(п.1.6.7.1.10), либо поиск отклонения текущей линии более чем на значение **Край,т.** (п.1.6.7.1.10).



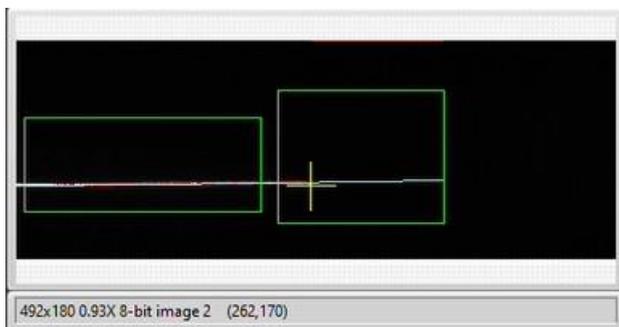
В поле «Хскан.мм» отображается координата стыка, определяемая системой.

1.6.7.1.9 Поле сканирования

В поле сканирования отображается два прямоугольника:

В области опорной линии определяется плоскость, к которой идет привязка. Например, в прямоугольнике с ровной частью трубы будет производиться поиск прямой, от которой будут определяться отклонения. Параметры прямоугольника отображаются и могут изменяться в «Область линии» в блоке «Настройки камеры» (п.1.6.7.1.10). В область этого прямоугольника должна всегда попадать часть прямой поверхности.

В области стыка отображается область поиска стыка. Стык определяется двумя условиями: а) после левого прямоугольника пропало изображение лазера (может быть уступ или край изделия), б) если это уступ, то следующий уступ отходит от продолжения линии, установленной в левом прямоугольнике, на расстояние большее чем заданное количество точек (пикселей) «Край,т» (п.1.6.7.2.3). Параметры прямоугольника отображаются и могут изменяться в «Область поиска» в блоке «Настройки камеры» » (п.1.6.7.1.10).



1.6.7.1.10 Настройки камеры

В блоке «Настройки камеры» задаются размеры прямоугольников определения и поиска, кадра и другие настройки камеры.



В «Область линии» задаются размеры прямоугольника определения (левый).



В «Область поиска» задаются размеры прямоугольника поиска (правый).

Размер прямоугольника должен быть достаточным для учета всех возможных положений стыка при вращении. При этом, для исключения влияния различных помех, зона не должна быть слишком большой.



В «Кадр» задаются размеры отображаемого в поле кадра. Для ускорения работы программы можно не отображать весь кадр, а только область определения линии лазером.



В поле «Эксп.мкс» устанавливается время экспозиции камеры. Для разных поверхностей изделий возможно задание разных значений экспозиции.



В поле «Точ./мм» задается число точек/миллиметр для перевода пикселей в миллиметры.

Ярк.мин
30

В поле «Ярк.мин» задается минимальная яркость для определения лазером.

Край,т.
4

В поле «Край,т.» задается максимальный сдвиг в пикселях. Параметр требуется для определения места начала сварки между двумя трубами. Если линия, определяемая в правом квадрате, будет отходить от продолжения прямой, определяемой в левом квадрате, на значение большее, чем задано в «Край,т.», то система устанавливает это место как место начала сварки («край»).

1.6.7.2 Работа со сканом

При сканировании в поле строится траектория сварки. Элементы для работы со сканом показаны на Рисунок 35.



Рисунок 35 – Элементы скана

1.6.7.2.1 Смещение сканирования

Смещ. скан., мм
34,9

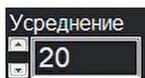
«Смещ.скан.,мм» - координата, которая соответствует пересчету координат сканера в систему координат перемещения сварочной головки.

1.6.7.2.2 Фильтрация

Прихватки
Фильтровать

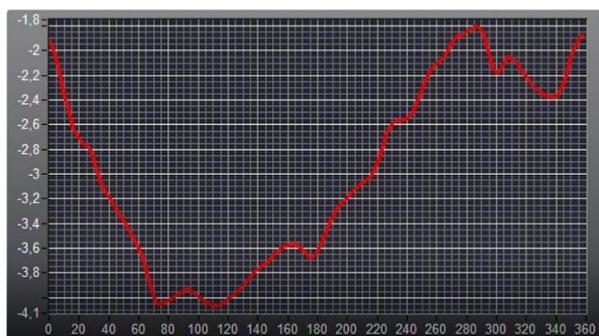
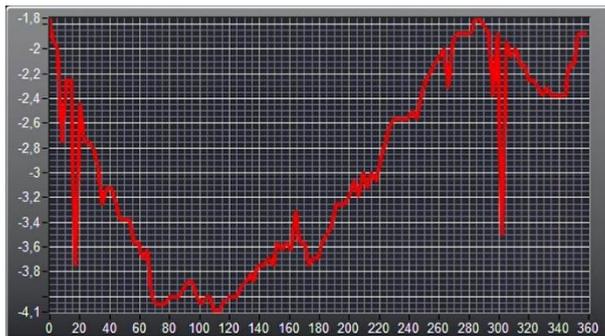
Для более плавной траектории сварки, полученный после сканирования, график можно отфильтровать, т.е. сгладить все мелкие неровности. Для фильтрации используется кнопка «Фильтровать».

1.6.7.2.3 Усреднение фильтрации



Значение фильтрации задается в поле «**Усреднение**» - чем больше будет задано значение, тем плавней будет кривая. Для объезда прихваток или выемок значение параметра должно быть небольшим. Если при сварке объезжать ничего не требуется, то значение параметра можно поставить больше.

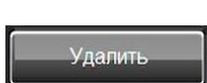
Ниже показаны графики траектории движения без фильтрации (слева) и с фильтрацией (справа):



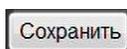
На графике отображается отклонение распознанного стыка от центра камеры. За ноль принимается центр камеры, по горизонтальной оси отображаются значения угла в градусах. При старте сканирования значение угла обнуляется. Для дальнейшей работы со стыком обнулять вручную угол нельзя, иначе отклонение будет рассчитываться неверно.

1.6.7.2.4 Удаление прихваток со скана

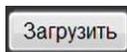
В блоке «**Прихватки**» можно удалить прихватки со скана, если их нельзя устранить фильтрацией (например, в случае, если прихватки слишком длинные).



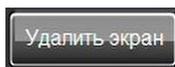
В поле можно указать начало угла и конец угла каждой прихватки и кнопкой «**Удалить**» удалить их со скана. Вырезанные фрагменты аппроксимируются линией.



Для сохранения отредактированного скана используется кнопка «**Сохранить**».



Для загрузки ранее сохраненного скана используется кнопка «**Загрузить**».



Для разового удаления неровности со скана необходимо выделить левой кнопки мыши необходимый участок на скане и нажать кнопку «**Удалить экран**».

1.6.8 Раздел «Настройки»

1.6.8.1 Вкладка «Настройки программы»

На вкладке «Настройки» задаются значения, необходимые для настройки интерфейса пользователя и для работы установки. Вид вкладки «Настройки» показан на рисунке 36.

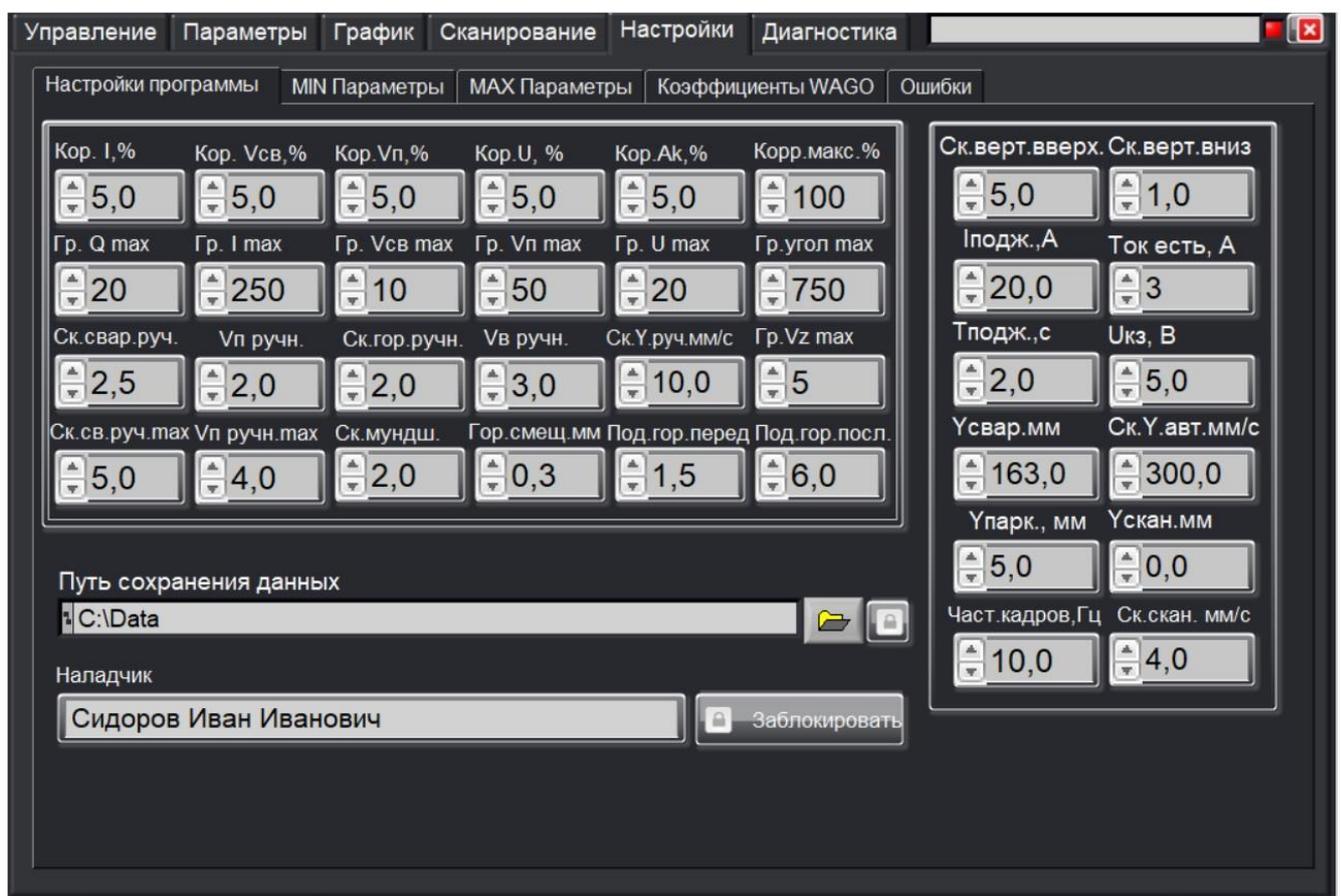
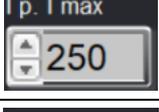
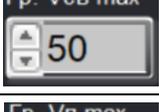
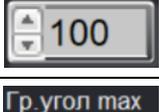
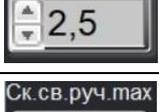
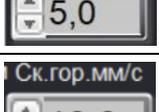
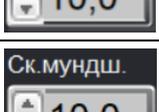
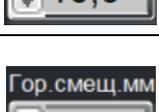
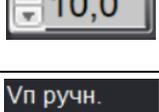
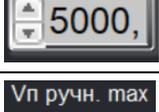
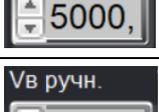
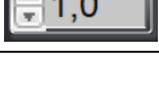
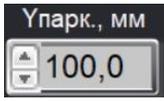


Рисунок 36 – Раздел «Настройки»

1.6.8.1.1 Кор. I, %.		Количество процентов, на который изменяется ток сварки за одно нажатие кнопки на пульте сварщика.
1.6.8.1.2 Кор. Vсв. %.		Количество процентов, на который изменяется скорость сварки за одно нажатие кнопки на пульте сварщика.
1.6.8.1.3 Кор. Vп. %.		Количество процентов, на который изменяется скорость подачи проволоки за одно нажатие кнопки на пульте сварщика.
1.6.8.1.4 Кор. U, %.		Количество процентов, на который изменяется напряжение на дуге за одно нажатие кнопки на пульте сварщика.
1.6.8.1.5 Кор. Ак, %.		Количество процентов, на который изменяется амплитуда колебаний сварочной горелки за одно нажатие кнопки на пульте сварщика.

1.6.8.1.6 Корр.макс.%		Максимально допустимый процент, на который может измениться любой из параметров во время выполнения циклограммы сварки.
1.6.8.1.7 Гр.Q max.		Максимальное значение на графике расхода газа.
1.6.8.1.8 Гр.I max.		Максимальное значение на графике тока.
1.6.8.1.9 Гр.Vсв max.		Максимальное значение на графике скорости сварки.
1.6.8.1.10 Гр.Vп max.		Максимальное значение на графике скорости проволоки.
1.6.8.1.11 Гр.U max.		Максимальное значение на графике напряжения.
1.6.8.1.12 Гр.угол max.		Максимальное значение на графике угла поворота.
1.6.8.1.13 Ск.свар.руч.		Скорость вращения изделия при сварке начальная в режиме «Настройка»..
1.6.8.1.14 Ск.св.руч.max		Скорость вращения изделия при сварке максимальная в режиме «Настройка»..
1.6.8.1.15 Ск.гор.мм/с		Скорость горизонтального перемещения в режиме «Настройка».
1.6.8.1.16 Ск.мундш.		Скорость перемещения мундштука в миллиметрах в секунду.
1.6.8.1.17 Гор.смещ.мм.		При включенных кнопках «Поперечное положение» или «Тест колебаний» центр колебаний смещается на заданную в поле величину.
1.6.8.1.18 Vп ручн.		Скорость подачи проволоки в режиме «Настройка».
1.6.8.1.19 Vп ручн. max		Скорость подачи проволоки в режиме «Настройка».
1.6.8.1.20 Vв ручн.		Вертикальная скорость перемещения горелки в режиме «Настройка».

1.6.8.1.21 Под.гор.перед		Значение высоты подъема горелки после поджига дуги в миллиметрах для предотвращения залипания.
1.6.8.1.22 Под. гор посл.		Значение высоты подъема горелки после сварки в миллиметрах
1.6.8.1.23 Ск.верт.вверх.		Значение вертикальной скорости при автоматическом перемещении вверх. Скорость с которой поднимается электрод после касания о поверхность. Параметр необходим для настройки контактного поджига дуги.
1.6.8.1.24 Ск.верт.вниз.		Значение вертикальной скорости при автоматическом перемещении вниз. Скорость с которой идет поиск поверхности при определении длины дуги. Нельзя устанавливать большое значение во избежание поломки электрода.
1.6.8.1.25 Ток есть, А.		Порог тока, выше которого считается, что есть сварочный ток, т.е. зажигается дуга. Значение должно быть больше '0'.
1.6.8.1.26 R каб. мОм		Сопротивление сварочной цепи в мОм для компенсации падения напряжения, т.к. напряжение на сварочной головке меньше чем на сварочном источнике.
1.6.8.1.27 Укз, В.		Напряжение, ниже которого считается замыкание электрода на изделие.
1.6.8.1.28 Т подж.,с		Максимальное время поджига дуги (максимальное время работы осциллятора).
1.6.8.1.29 Iподж., А.		Значение тока поджига дуги.
1.6.8.1.30 Ск Y руч., мм/с		Скорость при ручном перемещении каретки в миллиметрах в секунду.
1.6.8.1.31 Ск Y авт, мм/с		Скорость при перемещении каретки в миллиметрах в секунду.
1.6.8.1.32 Yсвар.мм		Положение сварки сварочной головки.
1.6.8.1.33 Yскан.мм		Положение сканирования сварочной головки.
1.6.8.1.34 Част кадров,Гц		Частота кадров сканера.

1.6.8.1.35 Упарк,мм		Положение «ноль» (паркинг) сварочной головки.
1.6.8.1.36 Ск.скан. мм/с		Скорость при сканировании в миллиметрах в секунду.

1.6.8.1.37 Путь сохранения данных.

В поле «**Путь сохранения данных**» задается каталог, в котором будут автоматически сохраняться данные о каждом процессе сварки. Формат сохранения файлов указан в описании стадий циклограммы в стадии «*Готово*» (п.1.5.2.15).



1.6.8.1.38 Защита изменения настроек.



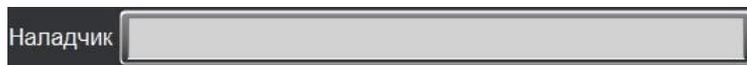
Индикатор красного цвета указывает на запрещение редактирования настроек.



Индикатор серого цвета указывает на разрешение редактирования настроек.

1.6.8.1.39 Авторизация в программе

В поле отображается ФИО пользователя, авторизованного в программе.



1.6.8.1.40 Переавторизация пользователя



Кнопка «**Заблокировать**» вызывает окно ввода пароля для авторизации другого пользователя без выхода из программы.

1.6.8.2 Вкладка «Минимальные параметры».

Вид вкладки «*Минимальные параметры*» показан на рисунке 37. Названия полей соответствуют полям общих параметров циклограммы (п. 1.6.4) и полям параметров секторов циклограммы. Значения, указанные в полях, задают ограничение на минимально возможные задаваемые соответствующие значения. Изменения значений будет применено при следующем запуске программы.

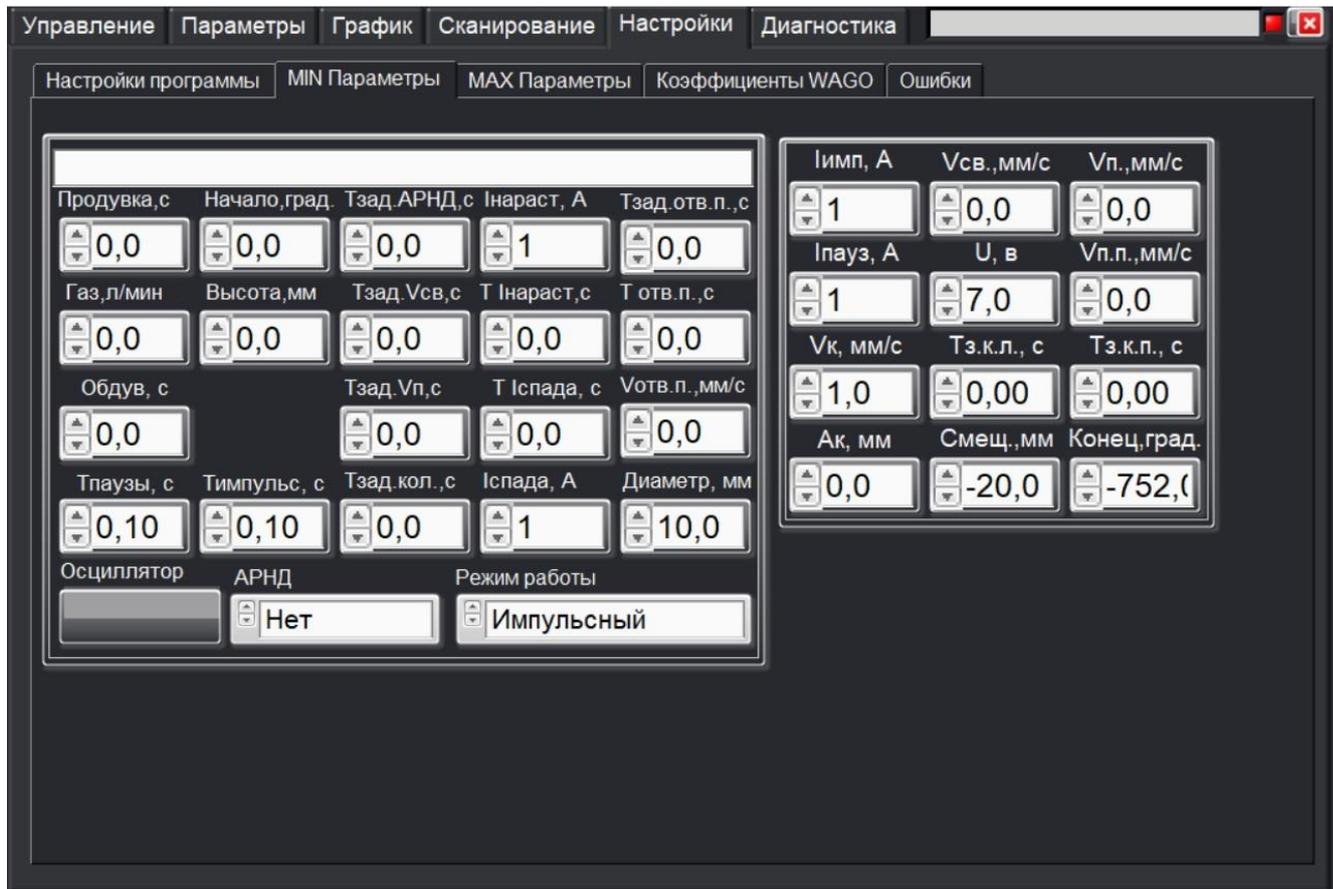


Рисунок 37 – Вид вкладки «Минимальные параметры»

1.6.8.3 Вкладка «Максимальные параметры».

Вид вкладки «Максимальные параметры» показан на рисунке 38. Названия полей соответствуют полям общих параметров циклограммы (п. 1.6.4) и полям параметров секторов циклограммы. Значения, указанные в полях, задают ограничение на максимально возможные задаваемые соответствующие значения. Изменения значений будет применено при следующем запуске программы.

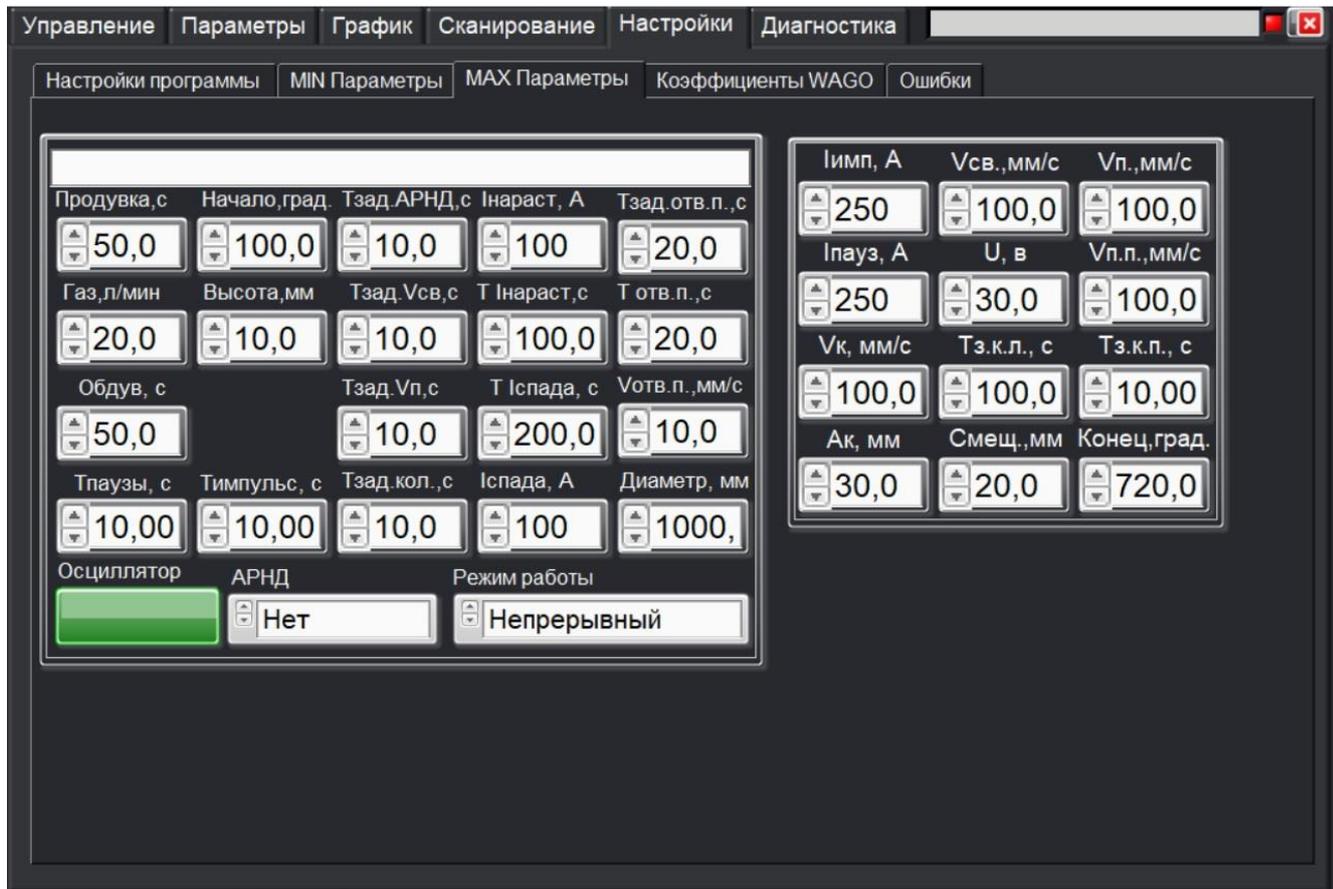


Рисунок 38 – Вид вкладки «Максимальные параметры»

1.6.8.4 Вкладка «Коэффициенты WAGO»

Вкладка содержит внутренние коэффициенты контроллера «WAGO», необходимые для корректной работы установки. Вид вкладки показан на Рисунок 39.

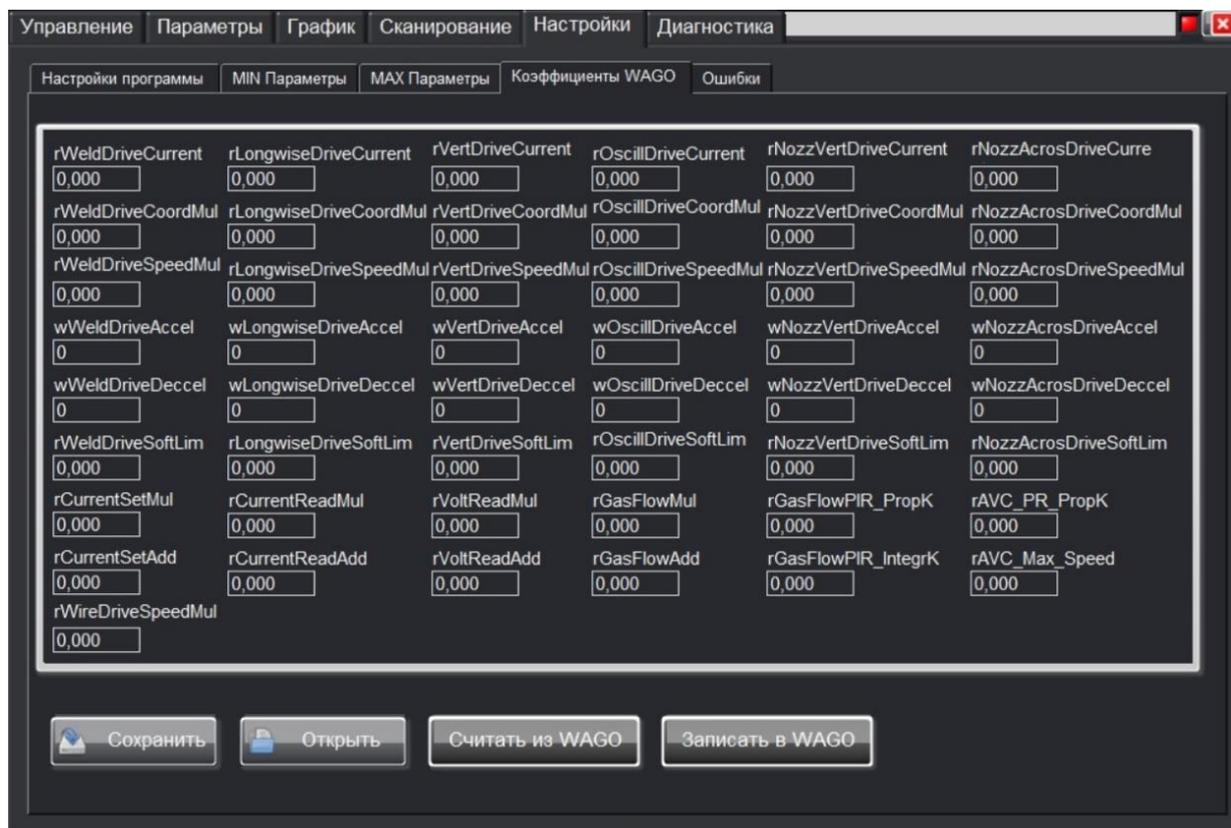


Рисунок 39 – Вкладка «Коэффициенты WAGO»

Настройки коэффициентов Wago:

rWeldDriveCurrent	2,000	Ток двигателя сварки
rLongwiseDriveCurrent	2,000	Ток двигателя продольного
rVertDriveCurrent	2,000	Ток двигателя вертикального
rOscillDriveCurrent	3,000	Ток двигателя колебаний
rNozzVertDriveCurrent	1,000	Ток двигателя подачи проволоки вертикального
rNozzAcrosDriveCurrent	1,000	Ток двигателя подачи проволоки поперечного
rWeldDriveCoordMul	6,667	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя сварки в миллиметры
rLongwiseDriveCoordMul	1066,670	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя продольного в миллиметры
rVertDriveCoordMul	1280,000	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя вертикального в миллиметры
rOscillDriveCoordMul	1280,000	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя колебаний в миллиметры
rNozzVertDriveCoordMul	1000,000	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя подачи проволоки вертикального в миллиметры
rNozzAcrosDriveCoordMul	1000,000	Коэффициент перевода шагов шагового двигателя подачи проволоки поперечного в миллиметры
rWeldDriveSpeedMul	48740,000	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя сварки в скорость в миллиметр/секунду

rLongwiseDriveSpeedMul	54,720	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя продольного в скорость в миллиметр/секунду
rVertDriveSpeedMul	66,600	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя вертикального в скорость в миллиметр/секунду
rOscillDriveSpeedMul	66,600	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя колебаний в скорость в миллиметр/секунду
rNozzVertDriveSpeedMul	500,000	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя подачи проволоки вертикального в скорость в миллиметр/секунду
rNozzAcrosDriveSpeedMul	500,000	Коэффициент перевода частоты работы шагового двигателя подачи проволоки поперечного в скорость в миллиметр/секунду
wWeldDriveAccel	5000	Коэффициент ускорения двигателя сварки
wLongwiseDriveAccel	1000	Коэффициент ускорения двигателя продольного
wVertDriveAccel	500	Коэффициент ускорения двигателя вертикального
wOscillDriveAccel	20000	Коэффициент ускорения двигателя колебаний
wNozzVertDriveAccel	200	Коэффициент ускорения двигателя подачи проволоки вертикального
wNozzAcrosDriveAccel	200	Коэффициент ускорения двигателя подачи проволоки поперечного
wWeldDriveDeccel	5000	Коэффициент торможения двигателя сварки
wLongwiseDriveDeccel	1000	Коэффициент торможения двигателя продольного
wVertDriveDeccel	500	Коэффициент торможения двигателя вертикального
wOscillDriveDeccel	10000	Коэффициент торможения двигателя колебаний
wNozzVertDriveDeccel	1280	Коэффициент торможения двигателя подачи проволоки вертикального
wNozzAcrosDriveDeccel	1280	Коэффициент торможения двигателя подачи проволоки поперечного
rWeldDriveSoftLim	0,000	Программное ограничение координаты двигателя сварки
rLongwiseDriveSoftLim	400,000	Программное ограничение координаты двигателя продольного
rVertDriveSoftLim	50,000	Программное ограничение координаты двигателя вертикального
rOscillDriveSoftLim	40,000	Программное ограничение координаты двигателя колебаний
rNozzVertDriveSoftLim	50,000	Программное ограничение координаты двигателя подачи проволоки вертикального
rNozzAcrosDriveSoftLim	50,000	Программное ограничение координаты двигателя

		подачи проволоки поперечного
rCurrentSetMul	120,000	Коэффициент умножения для задания тока
rCurrentReadMul	0,010	Коэффициент умножения для измерения тока
rVoltReadMul	0,003	Коэффициент умножения для измерения напряжения
rGasFlowMul	50,000	Коэффициент умножения для задания/измерения расхода газа
rGasFlowPIR_PropK	40,000	Коэффициент пропорциональности ПИ-регулятора контроллера газа
rAVC_PR_PropK	1,000	Коэффициент пропорциональности П-регулятора АРНД
rCurrentSetAdd	0,000	Коэффициент сдвига для задания тока
rCurrentReadAdd	0,000	Коэффициент сдвига для измерения тока
rVoltReadAdd	0,000	Коэффициент сдвига для измерения напряжения
rGasFlowAdd	0,000	Коэффициент сдвига для задания/измерения расхода газа
rGasFlowPIR_IntegrK	100,000	Коэффициент интегральности ПИ-регулятора контроллера газа
rAVC_Max_Speed	2,000	Максимальная скорость работы привода АРНД
rWireDriveSpeedMul	500,000	Коэффициент умножения для измерения скорости привода проволоки
rR_weld_cable	0,023	Сопротивление сварочного кабеля. Для компенсации падения напряжения

1.6.8.5 Вкладка «Ошибки».

Вид вкладки «Ошибки» показан на рисунке 40. В текстовом поле отображаются возможные системные сообщения и ошибки. При закрытии программы содержимое поля копируется в файл «Error.txt». При сбоях в работе оборудования этот файл необходимо сохранить для диагностики неисправностей.

Перв. примен.	
МДТУ.378.00.00.00	
Справ. №	

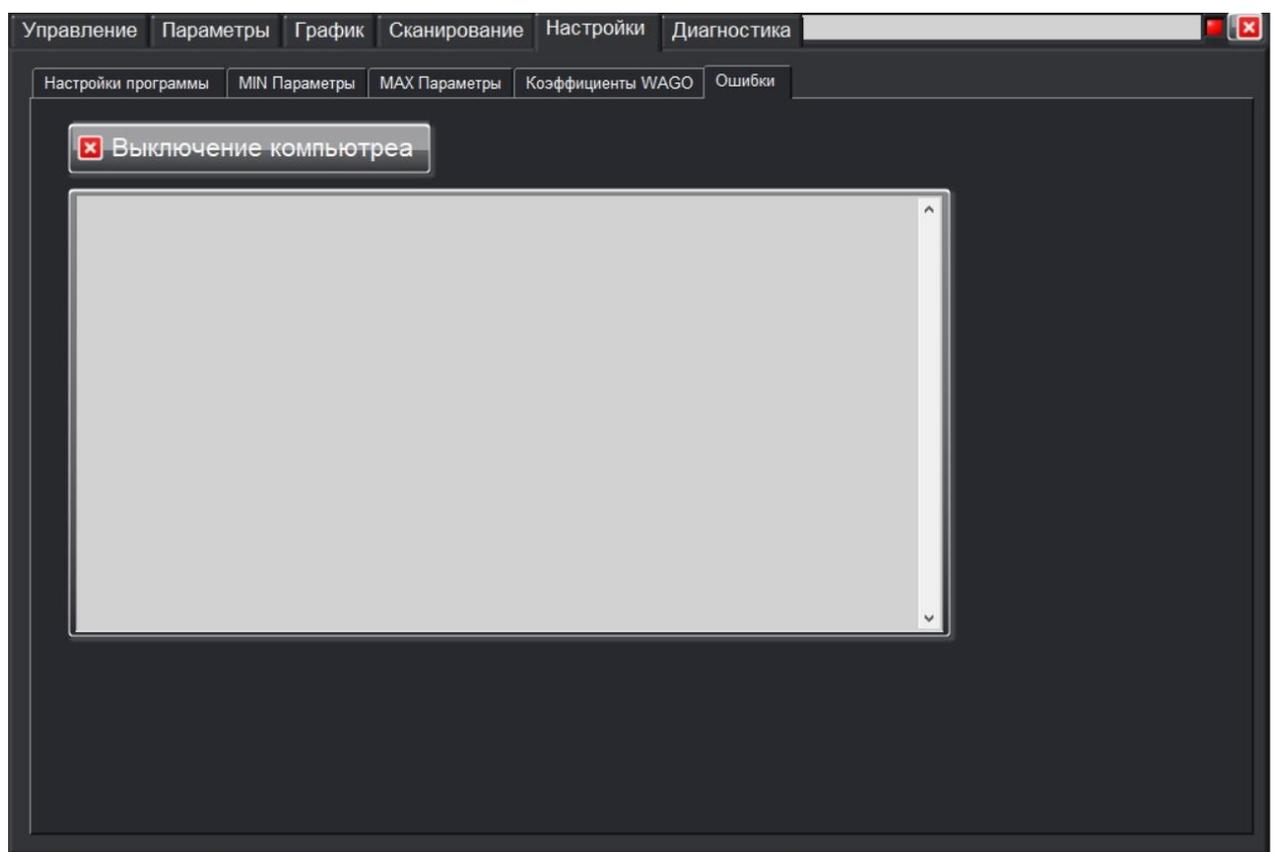


Рисунок 40 – Вид вкладки «Ошибки»

1.6.8.6 Раздел «Диагностика»

Раздел для проверки и диагностики компонентов установки. Вид раздела показан на Рисунок 41.

Инв. № подл.		Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата			

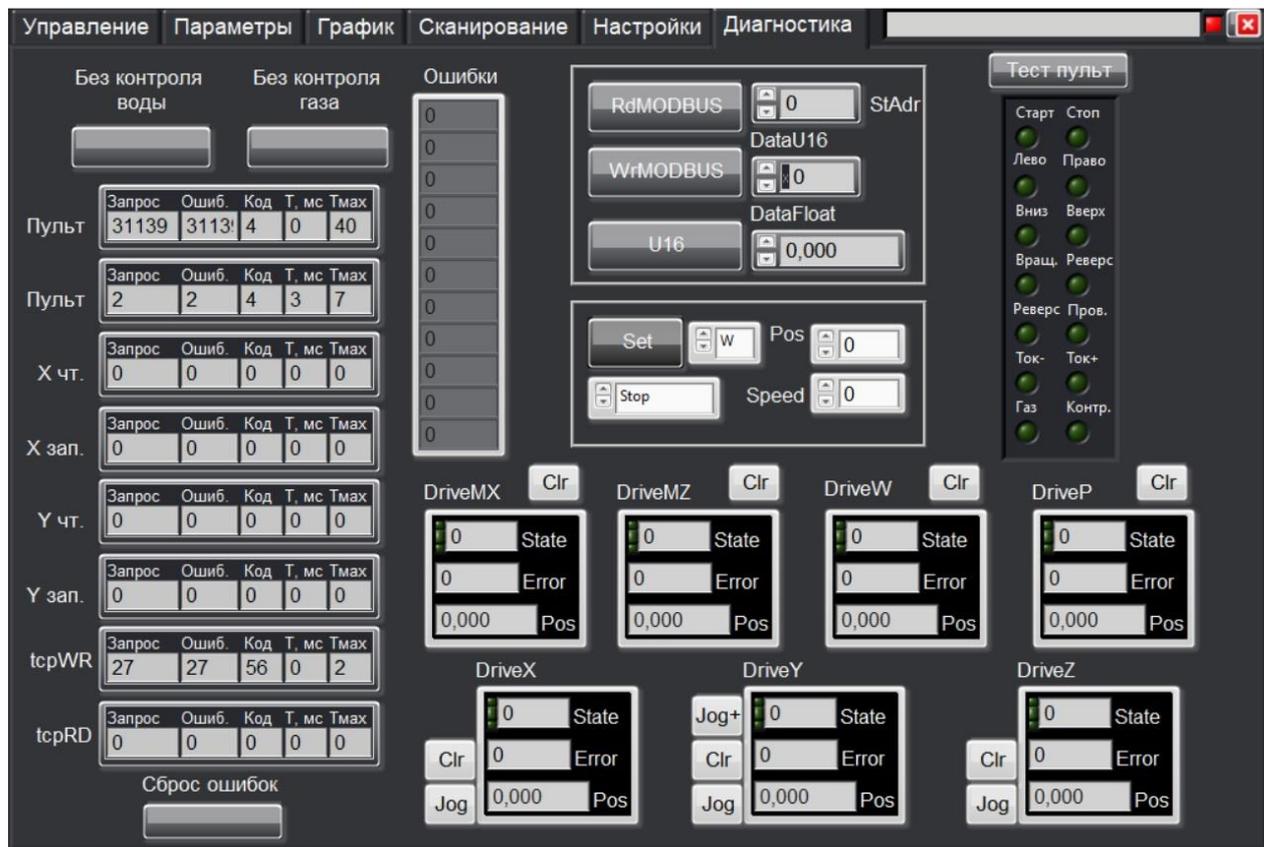


Рисунок 41 – Вид раздела «Диагностика»

1.6.8.6.1 Блоки преобразователей

Блоки «Пульт», «Газ изм.», «Газ уст.», «Реле», «Выход», «АЦП», «ЦАП», «X чтение», «X запись», «Z чтение», «Z запись» требуются для проверки работы преобразователей на наличие ошибок. Все компоненты системы считаются исправными если число ошибок не превышает 1% от числа запросов.

1.6.8.6.2 Блоки приводов

Блоки «DriveMX», «DriveMZ», «DriveW», «DriveP», «DriveX», «DriveY», «DriveZ» требуются для проверки работы приводов на наличие ошибок. Все компоненты системы считаются исправными если число ошибок не превышает 1% от числа запросов.

CLR – сброс ошибок.

JOG – ручное снятие с концевика.

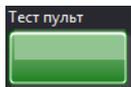
1.6.8.6.3 Кнопки «Без контроля воды», «Без контроля газа», «Сброс ошибок»

«Без контроля газа» – не опрашивается датчик расхода

«Без контроля воды» – не опрашивается датчик протока

«Сброс ошибок» – сбрасываются значения ошибок в полях блоков преобразователей.

1.6.8.6.4 Проверка пульта сварщика



При нажатии на кнопку «Тест пульт» кнопка загорается зеленым цветом и появляется возможность проверки кнопок пульта сварщика. В окне происходит проверка кнопок на пульте управления. В исправном состоянии при зажатии кнопки на пульте в окне загорается соответствующий кнопке индикатор.

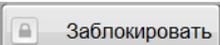
1.7 Ограничение доступа

Установка имеет запрет доступа к изменению параметров и настроек, определяемым значками запрещения редактирования   в разделах «*Параметры*» (п. 1.6.4.26) и «*Настройки*» (п. 1.6.8.1.38).

При запрещении редактирования параметров и настроек никакое значение не может быть изменено и становится недоступной кнопка загрузки программы (п. 1.6.4.25). Допускается только загрузка стандартных программ (п. 1.6.4.26). При сварке оператор может корректировать параметры процесса с помощью пульта или кнопок коррекции (п. 1.6.3.24–1.6.3.29) в пределах, ограниченных параметром «*Корр. макс. %*.» (п. 1.6.8.1.6).

Редактирование параметров (п.1.6.4) в программе происходит только при вводе пароля технолога.

Редактирование параметров (п.1.6.4) и настроек (п.1.6.8) в программе происходит только при вводе пароля наладчика.

Для переавторизации пользователя в программе используется кнопка  в разделе «*Настройки*» (п. 1.6.8). При открытом окне блокировки становятся не доступными все кнопки программы. Работа с программой возможна только после введения пароля в окно блокировки.

2 Требования к персоналу

Перед проведением всех видов работ персонал должен быть ознакомлен с эксплуатационной и технологической документацией на установку.

2.1 Требования к различным категориям персонала

- 2.1.1 Мастер должен быть допущен на составление и корректировку параметров режимов сварки и работы оборудования.
- 2.1.2 Наладчик должен быть ознакомлен с технической и эксплуатационной документацией для работы и настройки оборудования.
- 2.1.3 Сварщик должен быть ознакомлен с прилагаемой технической и эксплуатационной документацией.

3 Эксплуатация

3.1 Условия эксплуатации

- 3.1.1 При эксплуатации установки должны соблюдаться основные правила техники безопасности при работе со сварочными установками.
- 3.1.2 Электрооборудование установки должно удовлетворять требованиям "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей".
- 3.1.3 К работе с оборудованием, в состав которого входит установка, допускаются лица, ознакомленные с соответствующей эксплуатационной документацией.
- 3.1.4 При ремонте и обслуживании установка должна быть отключена от внешнего источника питания.

3.2 Условия ввода в эксплуатацию

3.2.1 Требования к помещению:

- Помещение должно быть оборудовано сетью трёхфазного переменного тока напряжения 380В с частотой 50Гц согласно ГОСТ 13109-97.
- Помещение должно быть оборудовано сетью однофазного переменного тока напряжения 220В с частотой 50Гц согласно ГОСТ 13109-97.
- Допустимое отклонение напряжения сети от плюс 10 до минус 15 %;
- Частота переменного тока (50 ± 1) Гц;
- Фазные напряжения для трехфазной цепи не должны отличаться друг от друга более чем на 5 %.

Перв. примен.	<p>3.2.2 Подключение установки.</p> <p>Кабели установки подключаются к соответствующим разъемам, указанным на Рисунок 3.</p> <p>Подключение к сетям 220В и 380В производится с помощью вилок из комплекта поставки к разъемам в стойке управления.</p>
Справ. №	<p>3.3 Подготовка к использованию</p> <p>3.3.1 Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.</p> <p>3.3.2 Перед началом эксплуатации проверьте на наличии повреждений кабели и их правильность подключения к установке.</p> <p>3.3.3 Проверить на наличии внешних повреждений блока охлаждения сварочной головки.</p> <p>3.3.4 Перед началом сварки проверьте исправность и готовность оборудования: кабели сетевого питания установки и сварочного источника, пульт сварщика, силовые кабели сварочного источника.</p> <p>3.3.5 Проверить уровень охлаждающей жидкости.</p>
	<p>3.4 Работа с установкой</p> <p>При работе с установкой вся информация отображается на дисплее стойки управления.</p>
Подп. и дата	<p>3.4.1 Включение установки</p> <p>3.4.1.1 Включение аппаратуры управления осуществляется кнопкой «Вкл» (Рисунок 2). После включения загорится зеленый индикатор сетевого питания и автоматически запустится программное обеспечение. Время от старта до готовности к работе занимает не более 1 минуты.</p>
Инв. № дубл.	<p>3.4.1.2 После загрузки программного обеспечения на стойке управления требуется пройти авторизацию в системе «SST».</p>
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

3.4.2 Настройка параметров установки

Настройку параметров установки должен проводить только специалист, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации.

Внимание! При внесении некорректных параметров может привести неработоспособности или поломке установки. Перед внесением очередных изменений рекомендуется сохранить резервную копию текущих настроек. Настройки хранятся в файлах конфигурации «SSTini», «SSTParam», «SSTKcoef», «SSTref», «SSTcam» в папке C:/SST.

3.4.3 Установка системы ЭР378 в начальное состояние

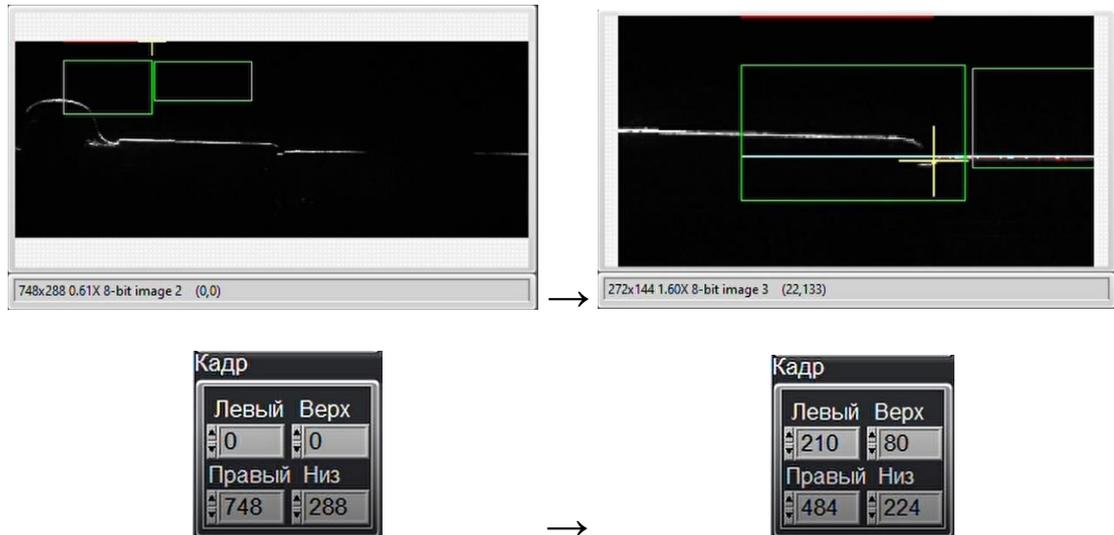
После авторизации в программе необходимо:

1. Обнуление приводов. Обнулить по очереди приводы «**Обнулить X**»(п.1.6.3.15), «**Обнулить Z**»(п.1.6.3.17) и «**Обнулить Y**»(п.1.6.3.38.6). При обнулении следует дождаться пока индикатор  над кнопкой привода сменит цвет с красного на зеленый и затем переходить к обнулению следующего привода.
2. Перевод приводов в среднее положение. Установить значение привода поперечного перемещения в поле «**dx,мм**»(п.1.6.3.24) равным ≈ 20 мм (\approx среднее положение; полный ход приводов ≈ 50 мм). Кнопками «**Поперечное положение**» (п.) установить в поле «**X,мм**» (п.1.6.2.9) и «**Z,мм**»(п.1.6.2.10) значение ≈ 20 мм.
3. Установка позиции сварки. Нажимаем на кнопку «**Позиция сварки**» (п.1.6.3.38.2) для установки детали в положение сварки. Если положение детали совпадает не полностью с положением сварки, его можно подкорректировать кнопками «**←**» «**→**» (п.1.6.3.38.4). После установки точного положения сварки, из поля «**Y,мм**»(п.1.6.3.38.5) раздела «*Управление*» в раздел «*Настройки*» в поле «**Усвар,мм**»(п.1.6.8.1.32) ввести полученное значение положения сварки.
4. Установка позиции сканирования. Нажимаем на кнопку «**Позиция скан**» (п.1.6.3.38.1) для установки детали в положение сканирования. В разделе «**Сканирование**» включаем кнопку «**Лазер**»(п.1.6.7.1.8). Необходимо в поле «**Кадр**»(п.1.6.7.1.10) задать полный кадр: значение «*Левый*» = '0', «*Верх*» = '0', «*Правый*» = '748', «*Низ*» = '288'. Стык для сварки должен находиться примерно по середине кадра, если стык находится не в центре кадра, то лазер необходимо передвинуть вручную. Если лазер светит не на верхнюю часть изделия (т.е. по его вертикальному сечению), его можно подкорректировать кнопками «**←**» «**→**» (п.1.6.3.38.4). После установки точного положения сканирования, из поля «**Y,мм**»(п.1.6.3.38.5) раздела «*Управление*» в раздел

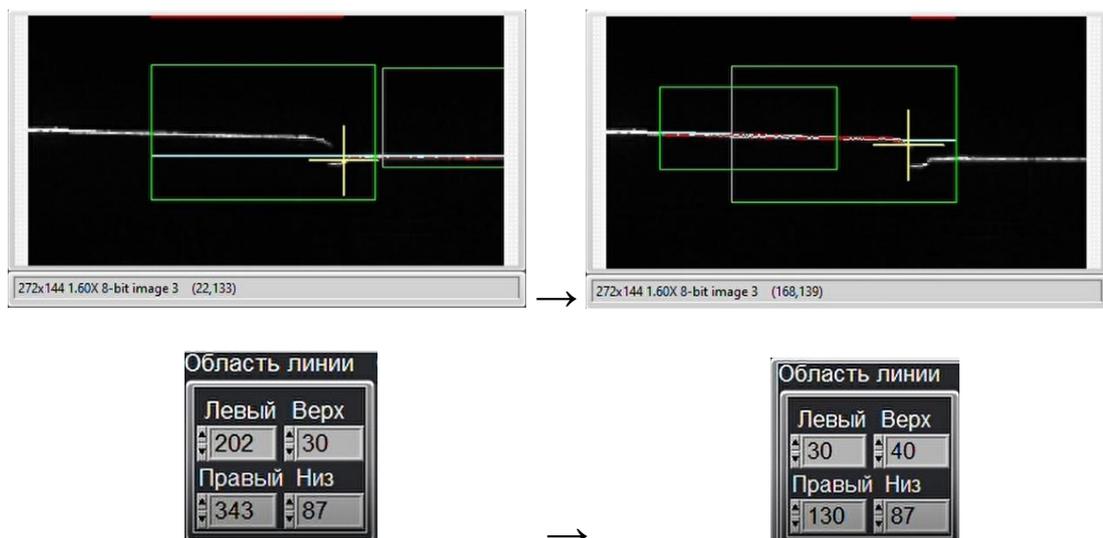
«Настройки» в поле «Ускан,мм»(п.1.6.8.1.33) ввести полученное значение положения сканирования.

3.4.4 Настройка поля зрения лазера

1. Настройка кадра. Изменить параметры «Кадр»(п.1.6.7.1.10) в блоке «Настройки камеры», так что бы приблизить на достаточное расстояние изображение края изделия. Пример результатов настройки кадра показан на рисунках ниже:

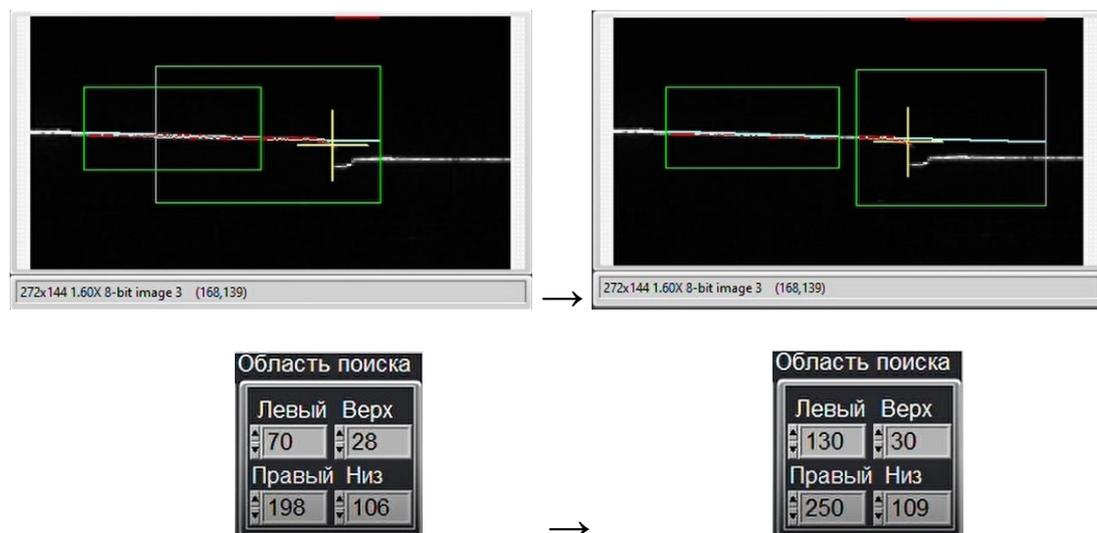


2. Настройка области линии. Изменить параметры «Область линии»(п.1.6.7.1.10) в блоке «Настройки камеры», так что бы в область поиска попадала максимально ровная линия для последующего построения прямой. Пример результатов настройки области линии показан на рисунках ниже:



3. Настройка области поиска. Изменить параметры «Область поиска» (п.1.6.7.1.10) в блоке «Настройки камеры», так что бы в область поиска попадал стык. После настройки перейти в раздел «Управление», нажать кнопку «Скорость сварки»

(п.1.6.3.32) и посмотреть в поле лазера не выходит ли стык за диапазон поиска при движении. Пример результатов настройки области поиска показан на рисунках ниже:



3.4.5 Настройка осей сканера и сварочной головки

1. После настройки областей сканирования необходимо нажать кнопку **«Совместить оси»**(п.1.6.7.1.7) и вручную, кнопками **«Поперечное положение»**(п.1.6.3.30) на вкладке **«Управление»** или пульте сварщика, подвести горелку к месту сварки.
2. Отключить кнопку **«Совместить оси»**.
3. В поле **«Смещ.скан.,мм»**(п.1.6.7.2.1) установилось значение смещения сканера относительно сварочной горелки. В случае, если при сварке сварочная горелка сместилась от центра заданной траектории, можно вручную откорректировать значение **«Смещ.скан.,мм»**.

3.4.6 Работа с установкой в режиме «Настройка»

В настроечном режиме происходит настройка параметров в разделе **«Параметры»** (п. 1.6.4) и проводится имитация сварочного цикла без включения сварочного источника (п. 1.6.3.4 при зеленом цвете кнопки **«Без сварки»**).

3.4.7 Работа с установкой в режиме «Сварка»

Во время запуска в автоматическом режиме происходит загрузка циклограммы сварочного процесса (п. 3.4.8.2) и производится сварка изделий (п. 1.6.3.4 при сером цвете кнопки **«Без сварки»**).

3.4.8 Создание и загрузка циклограммы сварочного процесса

Создание технологической циклограммы заключается в программировании установки согласно технологической карте сварки и ее сохранении в память аппаратуры управления.

3.4.8.1 Создание циклограммы сварочного процесса.

Для создания циклограммы необходимо:

- настроить параметры секторов в разделе «*Параметры*» (п. 1.6.5);
- настроить общие параметры сварочного процесса в разделе «*Параметры*» (п. 1.6.4);
- указать название циклограммы (п. 1.6.4.20);
- сохранить циклограмму в ячейку программы (п. 1.6.4.26) или в файл (п. 1.6.4.24)

3.4.8.2 Загрузка циклограммы сварочного процесса.

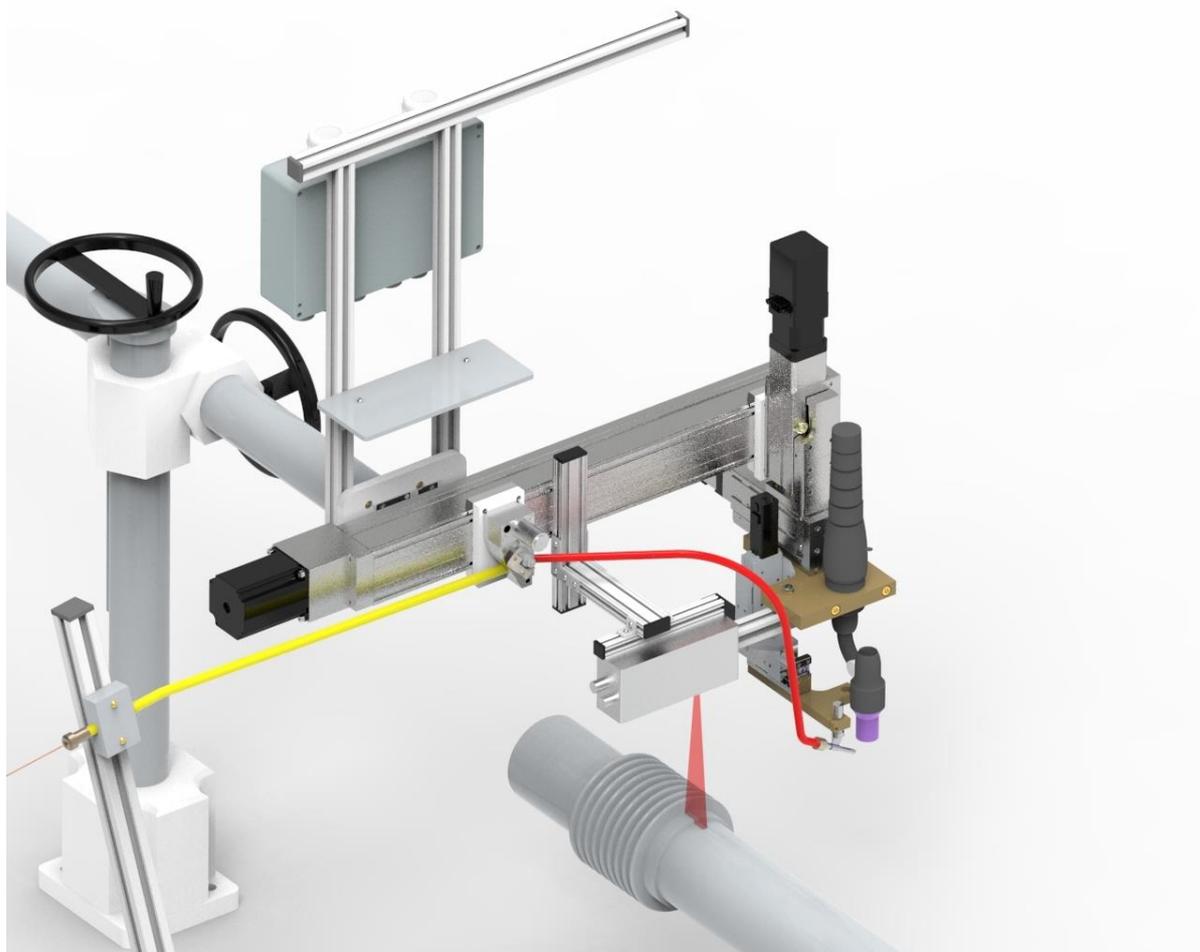
Сохраненные циклограммы можно загрузить двумя способами:

- из блока «*Стандартные программы*» кнопкой «**Открыть**» (п. 1.6.4.26);
- из файла (п. 1.6.4.25) кнопкой «**Открыть**» возле панели «*Стандартные программы*».

3.4.9 Работа сварочной головки

3.4.9.1 Сканирование

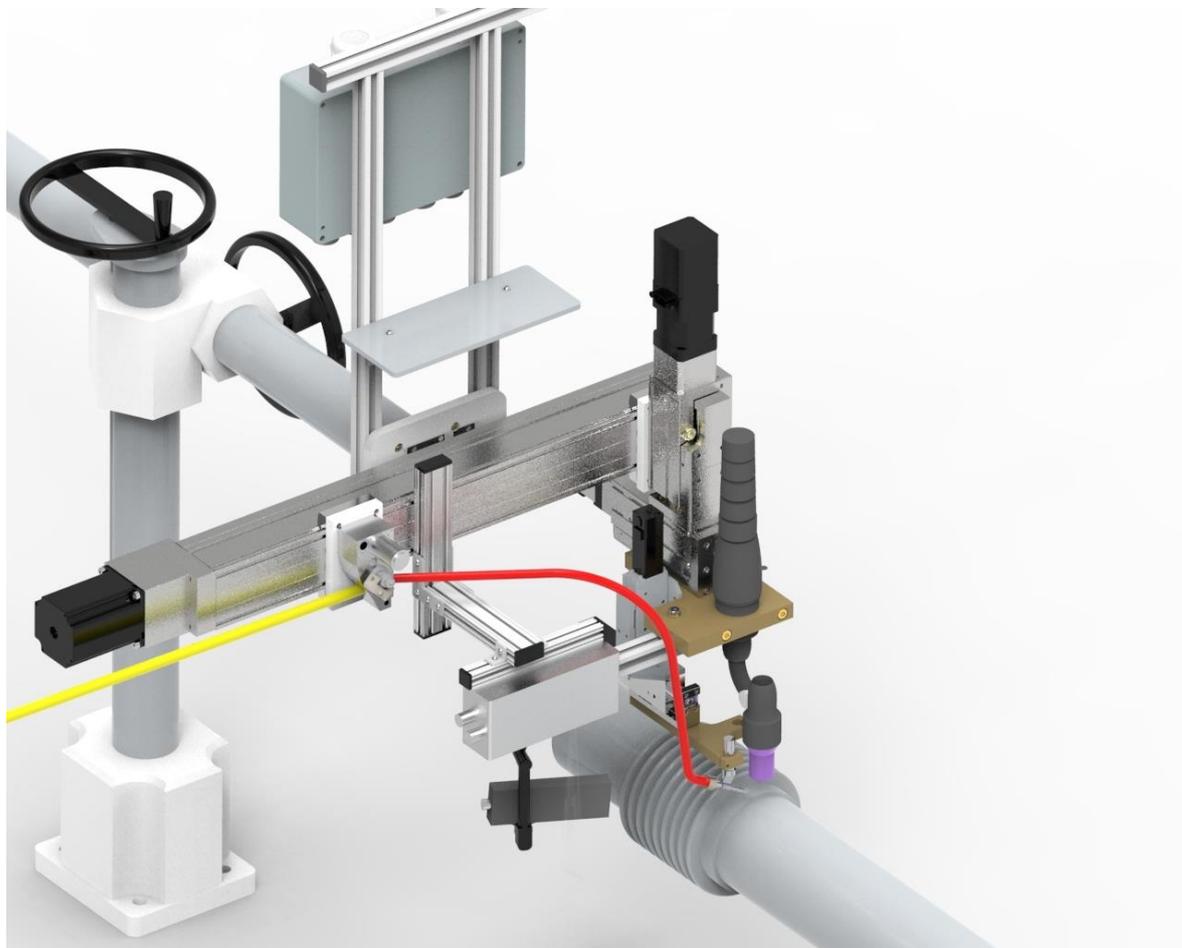
После установки изделия во вращатель производится сканирование профиля стыка лазерным профилометром при вращении изделия. Определяется диаметр изделия и строится модель стыка.



Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

3.4.9.2 Сварка

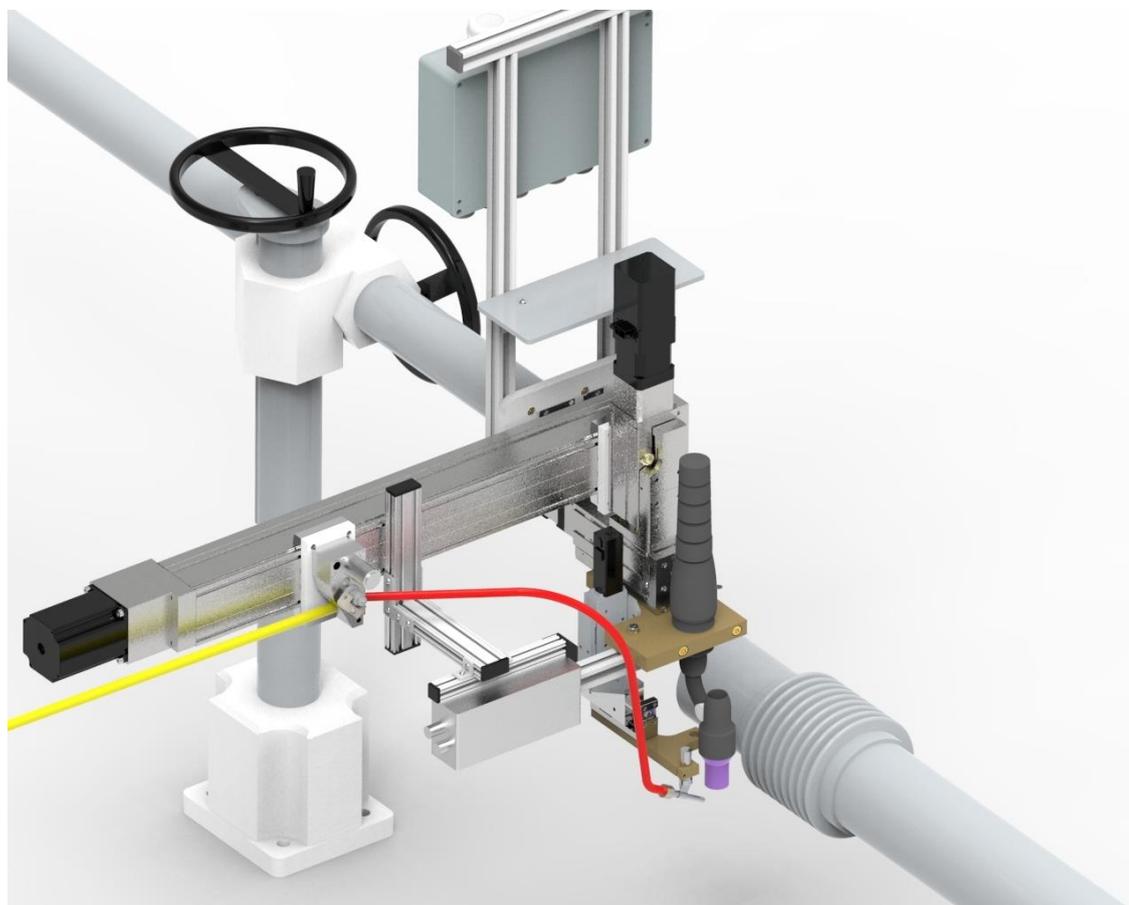
Для сварки изделия горелка устанавливается в требуемую координату и по заложенной программе с учетом реальной геометрии стыка производится многослойная сварка изделия. Во время сварки можно наблюдать за ходом процесса с помощью видеокамеры и при необходимости вносить коррекцию положения проволоки, электрода и параметров сварки.



3.4.9.3 Отвод головки

По завершению сварки головка отводится назад для снятия изделия с вращателя.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.



3.4.10 Просмотр осциллограмм

Просмотр осциллограмм возможен на дисплее, установленном в стойке управления или любом компьютере с установленным программным обеспечением SST.

Для просмотра осциллограмм необходимо:

- перейти в режим просмотр, нажав на кнопку **«Сварка»** (п. 1.6.3.1) в разделе *«Управление»*;
- в разделе *«График»* нажать кнопку **«Открыть»** и выбрать файл нужной осциллограммы.

3.4.10.1 Описание элементов раздела *«График»* содержится в разделе *«График»* (п. 1.6.6).

3.4.11 Выключение установки

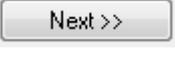
Выключение установки осуществляется кнопкой «**Выкл**» (Рисунок 2). Управляющая программа автоматически закрывается и выключает компьютер. Инвертор сварочный отключается автоматически после отключения аппаратуры управления.

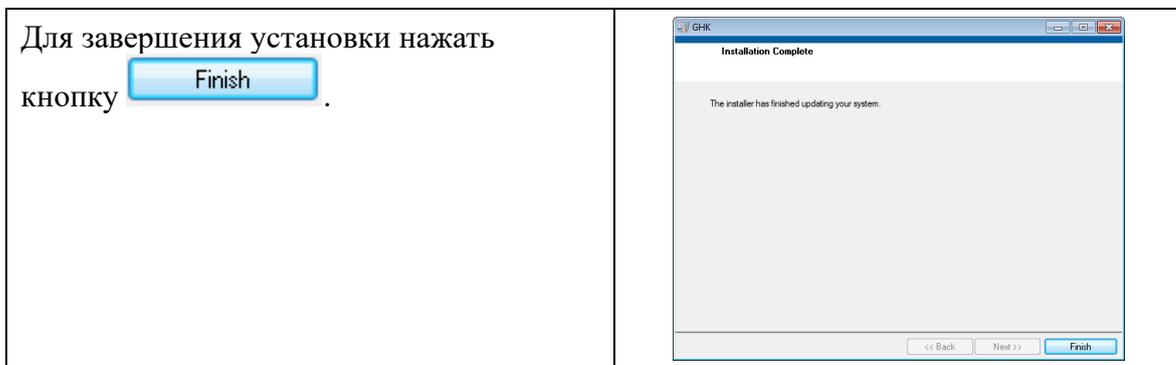
Внимание! Если установка не выключается автоматически, то ее можно отключить, нажав на кнопку  на ИБП в стойке управления. Если установку отключить через ИБП, то в следующий раз включать ее потребуется так же через ИБП.



3.5 Восстановление программного обеспечения

Для установки программы необходимо запустить файл *Setup.exe* из папки *Installer*.

<p>В строке «<i>Directory for SST</i>» указать путь для установки программы и нажать кнопку .</p>	
<p>В следующем окне нажать кнопку .</p>	
<p>Дождаться установки программы. Во время установки запрещается перезагружать компьютер.</p>	



4 Часто задаваемые вопросы

Неполадка	Причина
Горелка не движется вниз	Горит индикатор короткого замыкания (п.1.6.2.4)
Не включается защитный газ	Расход защитного газа установлен «0» в поле «Газ,л/мин» (п.1.6.4.2) на вкладке «Параметры»
Кнопка «Ток» не включается (не включается источник DC250 в наладочном режиме)	Активна кнопка «Без дуги» (п.1.6.3.4)
Не активны кнопки «Смотреть» и «Открыть» на вкладке «График»	Кнопка «Сварка/просмотр» в состоянии «Сварка». Перевести в состояние «Просмотр» (п.1.6.3.1)
Не активна кнопка «Пуск» в строке состояния	Кнопка «Сварка/просмотр» в состоянии «Просмотр». Перевести в состояние «Сварка» (п.1.6.3.1)
Сбрасываются значения в разделах «Параметры» и «Сектор» при попытке их изменить	Установить во вкладках «MAX Параметры» и «MIN параметры» значения превышающие требуемые (п.1.6.8.3 и 1.6.8.2)
Не отображаются параметры на графике	Установить галочки для соответствующих параметров в поле из п. 1.6.6.8
Графики параметров не помещаются на поле графика	Включить кнопку «Авто масш.» (п.1.6.6.7) или установить большие максимальные значения шкал (п.1.6.8.1.7-1.6.8.1.12)

5 Сообщения об ошибках

В процессе работы программы могут выдаваться сообщения об ошибках в модулях и технологическом процессе в верхнюю строку состояния (п. 1.6.2.14). Возможные сообщения об ошибках указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Возможные сообщения об ошибках

Сообщение	Причины	Способ устранения
Авария. Нет воды	Не сработали датчики протока охлаждающей жидкости	1. Включить питание охладителей.
		2. Проверить уровень

Перв. примен.

МДТУ.378.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

		охлаждающей жидкости и долить выше минимального уровня.
Авария Нет газа.	Расход защитного газа менее половины установленного значения	1.Проверить, что давление защитного газа на входе не менее 2 атм. 2.Проверить соединения газового шланга.
Нет такой программы	Попытка загрузки несуществующей программы (п. 1.6.4.26).	Выбрать программу с другим номером или записать под этим номером нужную программу.
Нажата АВАРИЯ	Нажата кнопка «Авария»	Отпустить кнопку «Авария»
Нет напряжения на электроде	Перед зажиганием дуги на электроде не горит индикатор «напряжение выше КЗ» (п. 1.6.2.4).	1.Электрод касается изделия. Поднять электрод. 2.Не включен сварочный источник. Подать питание 380В. 3.Не верно установлено значение «Напряжение КЗ». Установить значение ниже напряжения 10В
Дуга не зажглась	На стадии «Зажигание дуги» ток не превысил значение «Ток есть»	1.При поджиге осциллятором не зажглась дуга в течение заданного времени. Проверить заточку электрода. Установить меньшее значение зазора при поджиге. 2.При поджиге контактно дуга не зажглась в течение заданного времени. Увеличить больше значение «Ток поджига»(п. 1.6.4.9).
Короткое замыкание	После стадии «Зажигание дуги» ток превысил значение «Ток есть», (а напряжение (п. 1.6.5.10) оказалось ниже значения «Напряжение КЗ»(п. 1.6.2.4).	Увеличить значение зазора при поджиге
Пропал ток при сварке	При сварке значение тока стало ниже заданного «Ток есть»	Обрыв дуги может быть связан с загрязнениями на поверхности свариваемого изделия. Очистить изделие.
КЗ при сварке	При сварке значение напряжения на дуге стало ниже заданного «Напряжение	Замыкание электрода на изделие или присадочную проволоку. Увеличить

	XX»	<p>дуговой промежуток, подняв напряжение АРНД. Отрегулировать направление подачи присадочной проволоки.</p>
--	-----	---

6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание может проводиться только подготовленным персоналом!

6.1 Система жидкостного охлаждения сварочных головок.

6.1.1 Ежедневно необходимо:

- Проверять уровень жидкости (при необходимости долейте жидкость). Резервуар заполняется дистиллированной водой или смесями гликоля, уровень заливки контролируется по индикатору уровня жидкости. Не доливать жидкость если блок подключен к сети!
- Проверять кабели и соединения. Подтяните их или замените поврежденные части.

6.1.2 Не реже одного раза в шесть месяцев производить очистку аппарата от пыли и грязи. Необходимо сменить охлаждающую жидкость и промыть трубы и резервуар чистой водой.

7 Текущий ремонт

Ремонт установки может проводить только производитель.

8 Хранение и консервация

Установку следует хранить в закрытых помещениях с искусственно регулируемыеми условиями окружающей среды при температуре от +5 до +40°С и относительной влажности воздуха до 85%. Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

Консервация выполняется по ГОСТ 9.014.

9 Транспортирование

9.1 Установка может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта в соответствии с ГОСТ 23216.

9.2 Строповка выполняется согласно требованиям, принятым на предприятии.

Перв. примен.	МДТУ.378.00.00.00
Справ. №	

- 9.3 Перед транспортировкой отсоединить кабели между всеми компонентами установки. Свободные концы кабелей зафиксировать на установке.
- 9.4 Сварочная головка размещается для транспортировки в промышленном кейсе.
- 9.5 Пульт оператора и пульт сварщика размещаются для транспортировки в монтажном боксе.
- 9.6 Перед транспортировкой блок охлаждения сварочной головки закрепляется на стойке с помощью фиксирующей ленты.

10 Утилизация

- 10.1 Утилизация установки производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе.
- 10.2 Утилизация отдельных элементов производится согласно правилам, описанным в руководствах по эксплуатации на данные изделия.
- 10.3 После окончания срока службы установка не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев со дня подписания акта сдачи-приемки установки.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

