

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

СТАНКИ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ САЭМ ПЛАЗМА



Содержание:

1. Техника безопасности	Стр. 2 - 3
2. Перед запуском	Стр. 3 - 4
3. Сборка станка	Стр. 4
4. Подключение станка	Стр. 5 - 8
5. Последовательность запуска	Стр. 9 - 18
6. Элементы основного экрана	Стр. 19-23
7. Экран «Параметры реза»	Стр. 24
8. SheetCam – Установка, настройка и создание УП для обработки профильной трубы	Стр. 25-26
9. Пульт дистанционного управления	Стр. 27
10.Рекомендации по обслуживанию станка	Стр. 28
11.Рекомендации по подключению источников плазмы	Стр. 29

1. Техника безопасности



Перед началом эксплуатации машины плазменной резки необходимо ознакомиться с данным **РУКОВОДСТВОМ ОПЕРАТОРА** и соблюдать меры безопасности.

Станок может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную эксплуатацию и техническое обслуживание станка.

Каждый сотрудник, допускаемый к работе на станке, должен изучить данное **РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА** до начала работы.



Для мгновенной остановки станка в случае аварии — **нажать на красную кнопку Аварийного Останов** (4.1.5.). Расположена на лицевой панели шкафа управления. После устранения аварийной ситуации, для включения оборудования поверните кнопку по часовой стрелке.

При работе со станком, оператор должен использовать средства индивидуальной защиты – плотно прилегающую спецодежду, защитные очки для глаз, защитные наушники при шумовом воздействии свыше 80 дБ, респиратор (в случае работы без систем дымоудаления).

При плазменной резке выделяются токсичные газы и дым, состоящие из озона, окислов азота, оксидов разрезаемых металлов. Станок должен эксплуатироваться в хорошо вентилируемых помещениях, оборудованных соответствующей вентиляцией. При резке материалов, особенно высоколегированных и цветных металлов, необходимо учитывать наличие в выделяемых газах и аэрозолях паров легирующих элементов и покрытий.

При горении плазменной дуги возникает ультрафиолетовое излучение, способное вызывать ожоги глаз и кожи. Для защиты обязательно использовать очки или маску с защитным фильтром в зависимости от тока резки.

При плазменной резке выдувается большое количество шлака и брызг расплавленного металла. Спецодежда должна быть одета таким образом, чтобы не допускать попадания брызг в складки одежды или под нее.

Работайте в защитных перчатках при эксплуатации и обслуживании станка (Рис.4). Не работайте с деталями сразу же после резки, дождитесь, пока детали остынут.



Системы плазменной резки работают по принципу возбуждения дуги между плазматроном и столом для резки металла. С начала работы машины возникает замкнутый контур, благодаря которому происходит процесс резки металла, **не касайтесь корпуса плазматрона в процессе работы машины!**

При повреждении электропроводки станка, существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки, станок должен быть полностью отключен от электрической сети.

Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом, должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения станка. Необходимо соблюдать особую осторожность при резке:

- Категорически запрещается включение не заземленной установки и резака на не заземленном рабочем столе;
- Запрещается прикасаться к соплу и другим не изолированным частям плазмотрона при включенной установке;
- Запрещается производить замену частей плазмотрона или его переборку при включенной в сеть установке;
- Запрещается эксплуатировать поврежденный (механические повреждения, пробой изоляции, нарушение изоляции подводящего кабеля и т.п.), или отсыревший плазмотрон;
- При длительных перерывах в работе обязательно выключать установку
- В случае обнаружения неисправностей в момент возбуждения дуги или в процессе резки следует немедленно выключить установку и отключить ее от сети, а затем приступить к обслуживанию плазмотрона или установки.



РАБОТА ОТСЫРЕВШИМ ИЛИ НЕИСПРАВНЫМ ПЛАЗМОТРОНОМ ОПАСНА ДЛЯ ЖИЗНИ!

Во время работы станка берегитесь не дотрагивайтесь до двигающихся узлов станка.

Во избежание причинения вреда здоровью оператора и поломки станка:

- Запрещается оставлять на станке и в зоне обработки посторонние предметы;
- Запрещается оставлять работающий станок без присмотра;
- Запрещается держать обрабатываемую заготовку руками;
- Запрещается превышать допустимые скорости перемещений.

2. Перед запуском

2.1. Убедитесь в стабильности линейного напряжения (380В), подаваемого на аппарат плазменной резки. Оно не должно быть слишком низким, слишком высоким, а так же должны присутствовать все 3 фазы постоянно.



Снижение, увеличение напряжения, а так же кратковременное пропадание и перекося фаз в процессе плазменной резки послужат причиной остановки станка и брака вырезаемой в этот момент детали!

О наличии неисправности сообщит система диагностики источника плазмы. Более подробную техническую информацию можно найти в Руководстве оператора по источнику плазмы.

2.2. Убедитесь в стабильности линейного напряжения (220В), подаваемого на Шкаф Управления.



Не стабильное напряжение может стать причиной выхода из строя блоков питания, драйверов шаговых двигателей, а так же вызвать перезагрузку компьютера и сбоя программы во время реза!

Рекомендуется использовать бытовой стабилизатор напряжения для Шкафа Управления мощностью 2 - 4 кВт в зависимости от модификации станка.

2.3. Убедитесь в стабильности давления подаваемого на аппарат плазменной резки сжатого воздуха.



Неправильно настроенный или маломощный компрессор может стать причиной остановки станка в процессе плазменной резки и брака вырезаемой в этот момент детали!

О наличии неисправности сообщит система диагностики источника плазмы. Рекомендуемый диапазон давления 6-8 Атм. Более подробную техническую информацию можно найти в Руководстве оператора по источнику плазмы.

2.4. Используйте только оригинальные расходные детали Hypertherm. В обратном случае не гарантируется качество реза и срок эксплуатации расходных деталей.

2.5. Убедитесь в отсутствии контакта между корпусом станка и Шкафом Управления. В противном случае не исключены сбои в работе станка.

2.6. Убедитесь в наличии заземления станка и шкафа управления.

2.7. Изучите правила безопасности по работе с плазменной резкой. Более подробную информацию можно найти в Руководстве оператора по источнику плазмы.

2.8. При плазменной резке во избежание сбоя и быстрого износа расходных деталей не забывайте о Продолжительности Цикла источника плазмы. Своевременно делайте техническую паузу. Более подробную техническую информацию можно найти в Руководстве оператора по источнику плазмы.

2.9. Во избежание повреждения узлов станка всегда используйте «Пределы».

При возникновении неполадки или сомнения в правильности действий следует в первую очередь обращаться за технической поддержкой к производителю установки плазменной резки



При нажатии кнопки «СТОП» или «Аварийный СТОП» во время любого движения (ускоренного переезда, ручного позиционирования или выполнения реза) по осям X или Y, может произойти сбой машинных и операторских координат, т.к. шаговые двигатели кратковременно продолжают движение по инерции.

Это приведет к несоответствию реального положения плазматрона и отображаемых координат. Чтобы исправить несоответствие:

1. Отключите питание силовой части Шкафа Управления;
2. Вручную откатите порталную балку и суппорт к начальной машинной позиции;
3. Снова подайте питание на силовую часть Шкафа Управления;
4. Выйдите из Аварийного состояния, нажав кнопку «**Аварийный СТОП**»;
5. Нажмите кнопку «**Машин СБРОС**»;

При этом восстановится соответствие координат и сохранится операторский ноль, что позволит продолжить работу.

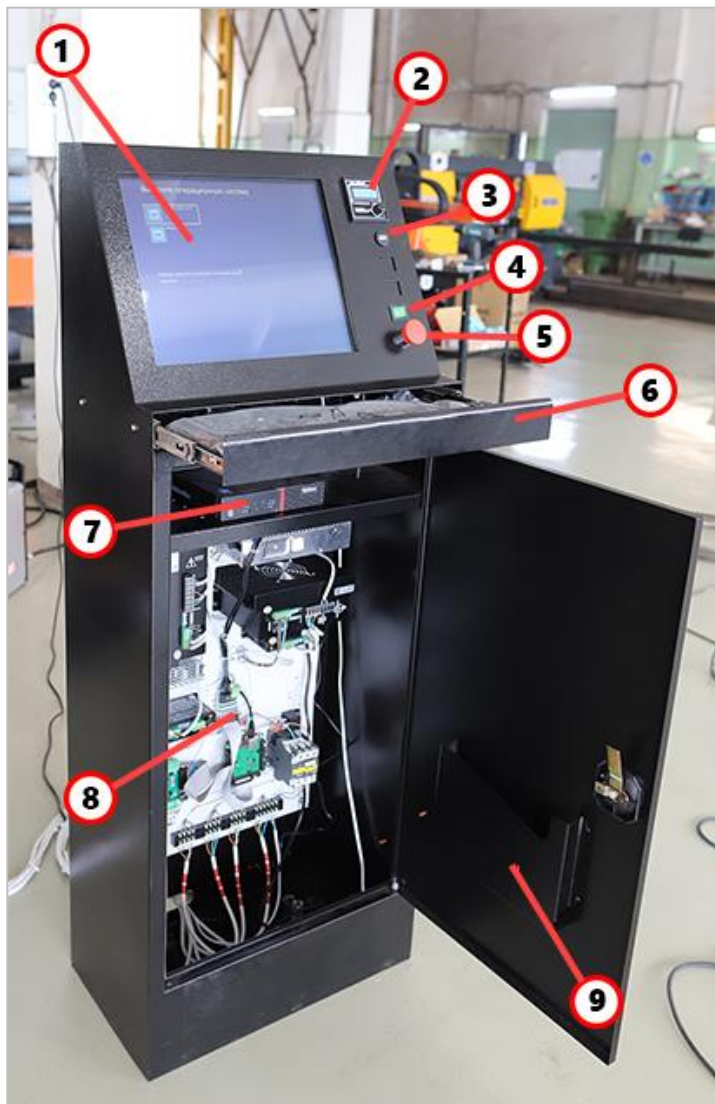
Во избежание данного явления не рекомендуется производить какие-либо действия до завершения переезда по осям X и Y, если случай не является экстренным. Наилучшим моментом для останова является вертикальное перемещение плазматрона (по оси Z).



В комплектации с вытяжным секционным столом необходимо соблюдать осторожность при базировании заготовки во избежание нарушения параллельности между столом и порталом. Так же не рекомендуется устанавливать вытяжной стол на скользкой поверхности.

4. Подключение станка

4.1. Описание Шкафа Управления (далее ШУ).



4.1.1. Сенсорный антивандальный экран. Разрешение 1280x1024.

4.1.2. Блок контроля высоты по напряжению дуги MiniTНС. Поставляется в отдельной упаковке. Перед запуском станка необходимо установить блок в проем ШУ и провести подключение согласно разделу 4.2.

4.1.3. Внешняя USB розетка для подключения запоминающих устройств.

4.1.4. Переключатель питания силовой части станка (4.1.8)

4.1.5. Кнопка Аварийного Останова.

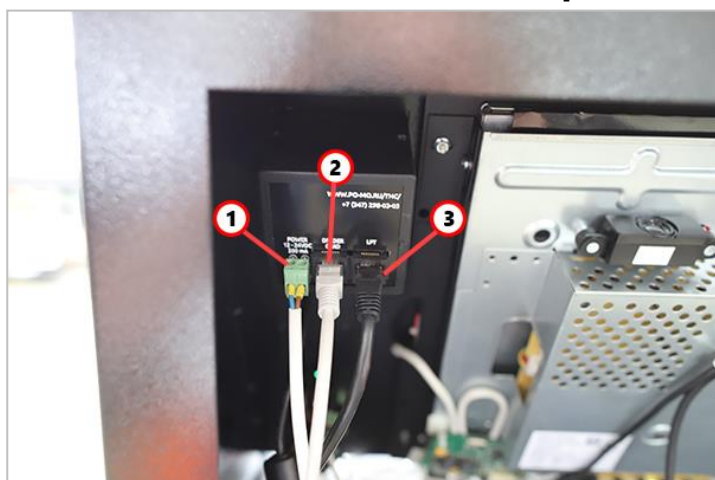
4.1.6. Выдвижная полка для клавиатуры и мыши.

4.1.7. Промышленный компьютер. Поставляется в отдельной упаковке. Перед запуском станка необходимо установить компьютер в ШУ и провести подключение согласно разделу 4.3.

4.1.8. Монтажная панель с силовой частью станка.

4.1.9. Карман для технической документации.

4.2. Подключение блока контроля высоты MiniTНС.

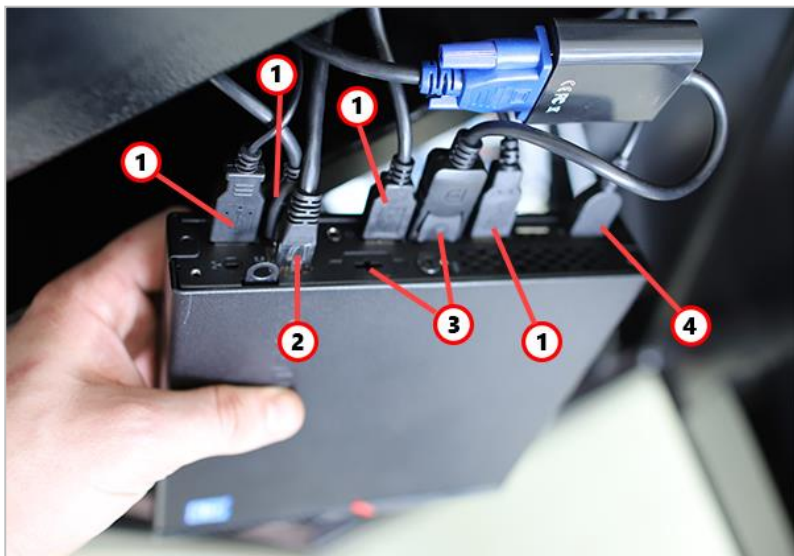


4.2.1. Питание 12В. Кабель с разъемом заранее проложен от силовой части.

4.2.2. Подключение к источнику плазмы. Для источников плазмы Powermax 45, 65, 85 кабель поставляется отдельно и его необходимо так же подключить к делителю напряжения на обратной стороне источника плазмы. Для всех остальных источников данный кабель уже подключен к источнику и поставляется вместе с источником плазмы.

4.2.3. Подключение к переходнику TNC (4.4.14). Кабель с разъемом заранее проложен от силовой части ШУ.

4.3. Подключение компьютера.



4.3.1. Подключение USB устройств. Сенсорная панель, клавиатура, мышь, внешняя USB розетка. Последовательность подключений не важна.

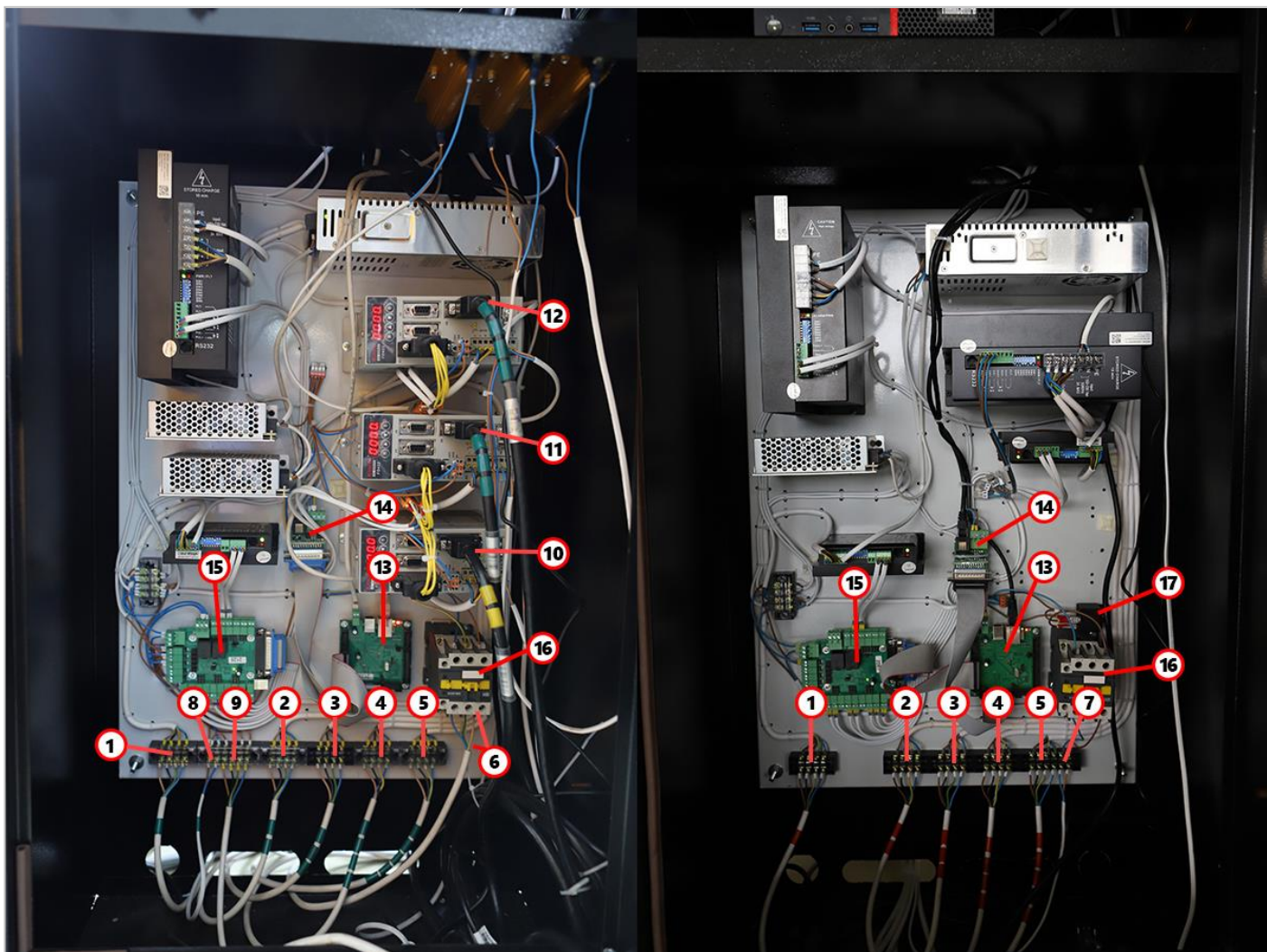
4.3.2. Подключение к контроллеру DSP, расположенному в силовой части (4.4.13).

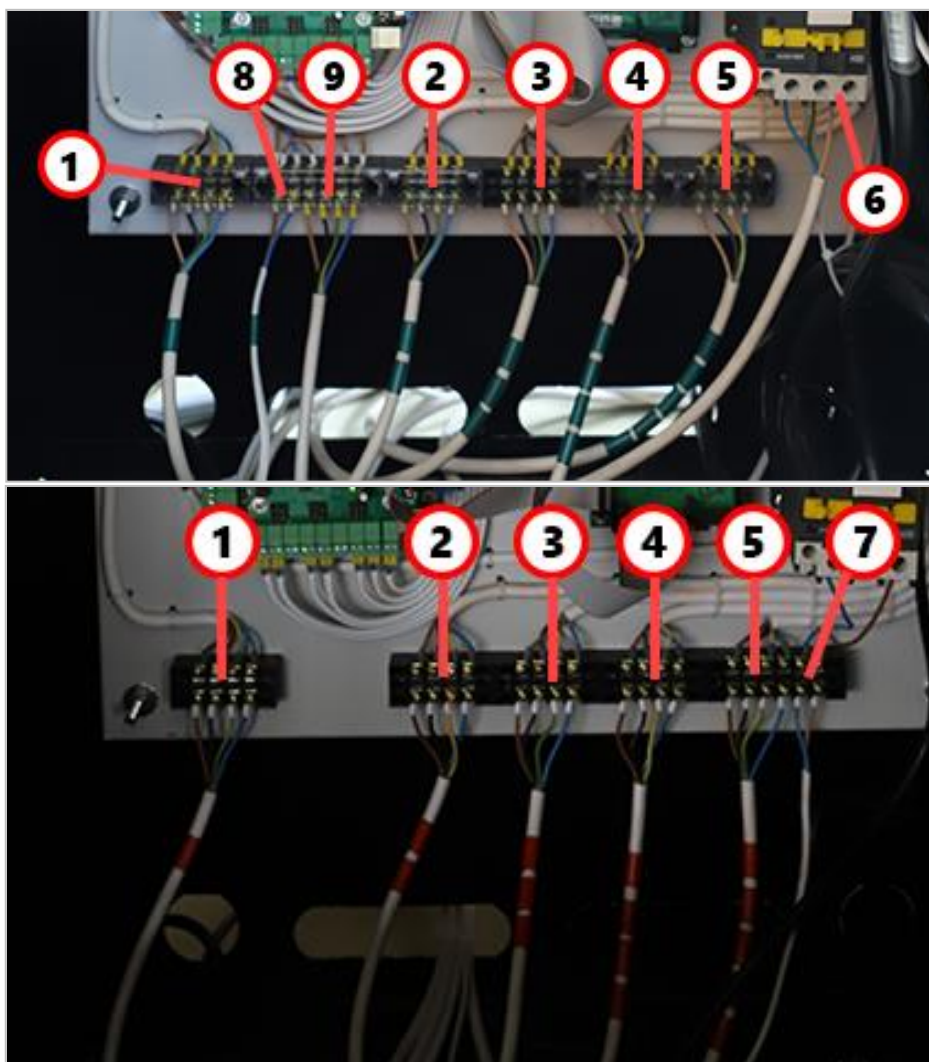
4.3.3. Подключение монитора. В зависимости от модификации ПК возможно подключение к разъему DisplayPort через VGA-переходник или напрямую в VGA разъем.

4.3.4. Подключение питания.

Все кабели уже проложены в **ШУ**.

4.4. Подключение станка к ШУ. Описание коммутаторов.





- 4.4.1.** Подключение двигателя оси Z (вертикальная ось). 4-х жильный кабель, 1 лента.
- 4.4.2.** Подключение правого двигателя оси Y (продольная ось). 4-х жильный кабель, 2 ленты.
- 4.4.3.** Подключение левого двигателя оси Y (продольная ось). 4-х жильный кабель, 3 ленты.
- 4.4.4.** Подключение двигателя оси X (поперечная ось). 4-х жильный кабель, 4 ленты.
- 4.4.5.** Подключение двигателя оси A (ось вращения). Только для станков с возможностью обработки трубы. 4-х жильный кабель, 5 лент.
- 4.4.6.** Подключение омического датчика поиска поверхности. Только для станков с высоко-частотным зажиганием дуги. 3-х жильный кабель, без ленты.
- 4.4.7.** Подключение контактного датчика поиска поверхности. Только для станков с пневматическим зажиганием дуги. 2-х жильный кабель, без ленты.
- 4.4.8.** Подключение электро-магнитного клапана включения продувки. Только для станков с оборудованием для газо-кислородной резки. 2-х жильный кабель, 1 лента.
- 4.4.9.** Подключение системы контроля высоты для газового резака. Только для станков с оборудованием для газо-кислородной резки. 4-х жильный кабель, без ленты.
- 4.4.10.** Подключение энкодерного кабеля правого сервопривода оси Y. Спец кабель, 2 ленты.
- 4.4.11.** Подключение энкодерного кабеля левого сервопривода оси Y. Спец кабель, 3 ленты.
- 4.4.12.** Подключение энкодерного кабеля сервопривода оси X. Спец кабель, 4 ленты.

4.4.13.DSP контроллер PLCM. Является коммутатором между компьютером (4.1.7), переходником THC (4.4.14) и контроллером движения PLC (4.4.15). Так же оснащен DSP процессором для буферизации данных.

4.4.14.Переходник THC. Является коммутатором между DSP контроллером (4.4.13) и блоком контроля высоты MiniTHC (4.1.2). Так же оснащен входным портом (оптроном), отвечающим за контактный поиск заготовки.

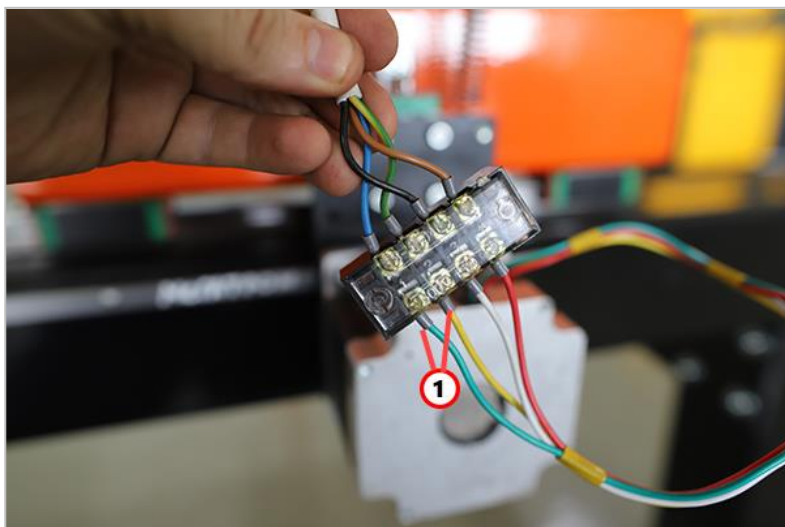
4.4.15.Контроллер движения PLC. Является коммутатором двигателей станка. Дополнительно оснащен двумя реле, одно из которых отвечает за срабатывание контактора системы защиты станка (4.4.16), другое - за срабатывание электромагнитного клапана включения продувки для газо-кислородной резки (4.4.8). Так же оснащен входными портами (оптронами), отвечающими за концевые выключатели станка и систему контроля высоты газо-кислородной резки (ручную или автоматическую)

4.4.16.Контактор системы защиты станка. Отвечает за разрыв гальванического соединения между **ШУ** и станком во время плазменной резки. Не используется для режима «Газ».

4.4.17.Реле 12В. Предназначено для контактного поиска заготовки (только для источников плазмы с пневматическим зажиганием). Не используется для режима «Газ».

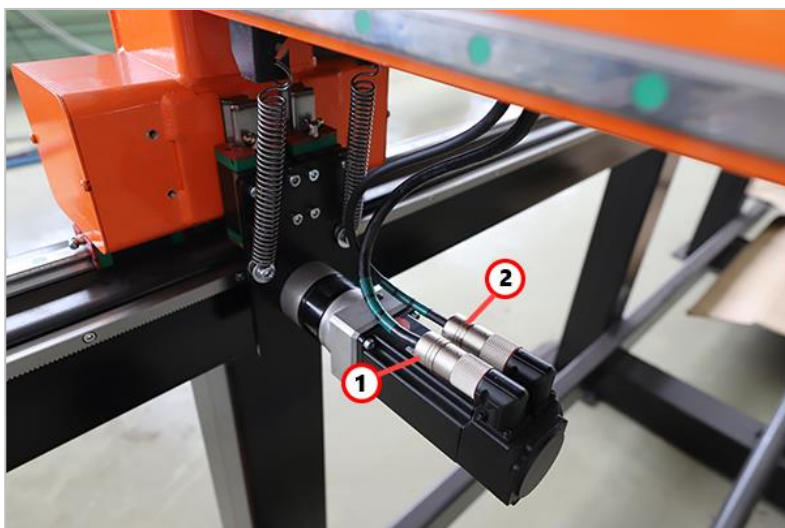


Неисправность или некорректная работа **Контактора системы защиты** (4.4.16) повлечет за собой различные проблемы вплоть до поломки станка. За дополнительными консультациями обращайтесь в службу поддержки.



4.5.Подключение шаговых двигателей.

4.5.1.При не верном направлении движения двигателя необходимо переподключить данные провода, поменяв их местами.



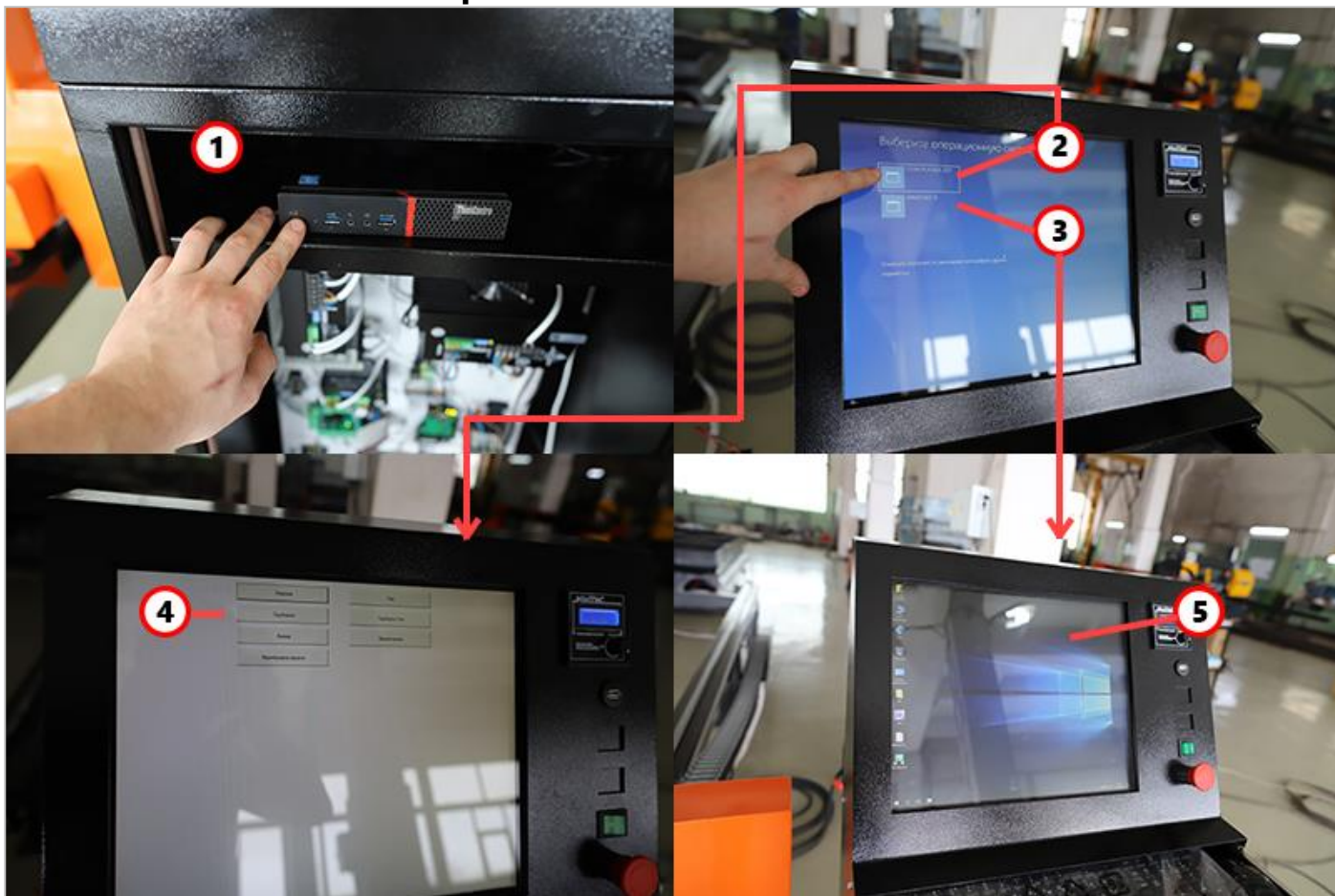
4.6.Подключение сервоприводов.

4.6.1.Подключение кабеля энкодера (обратная связь) осуществляется через специальный разъем.

4.6.2.Подключение силового кабеля осуществляется через специальный разъем.

5. Последовательность запуска

5.1. Включение компьютера.



5.1.1. Нажмите кнопку включения компьютера.

5.1.2. Выберите вариант загрузки САЭМ PLAZMA 2017 для загрузки системы ЧПУ для управления станком.

5.1.3. Выберите вариант загрузки WINDOWS 10 для загрузки операционной системы Windows.

5.1.4. Экран выбора режимов системы ЧПУ САЭМ PLAZMA. Доступны следующие режимы :

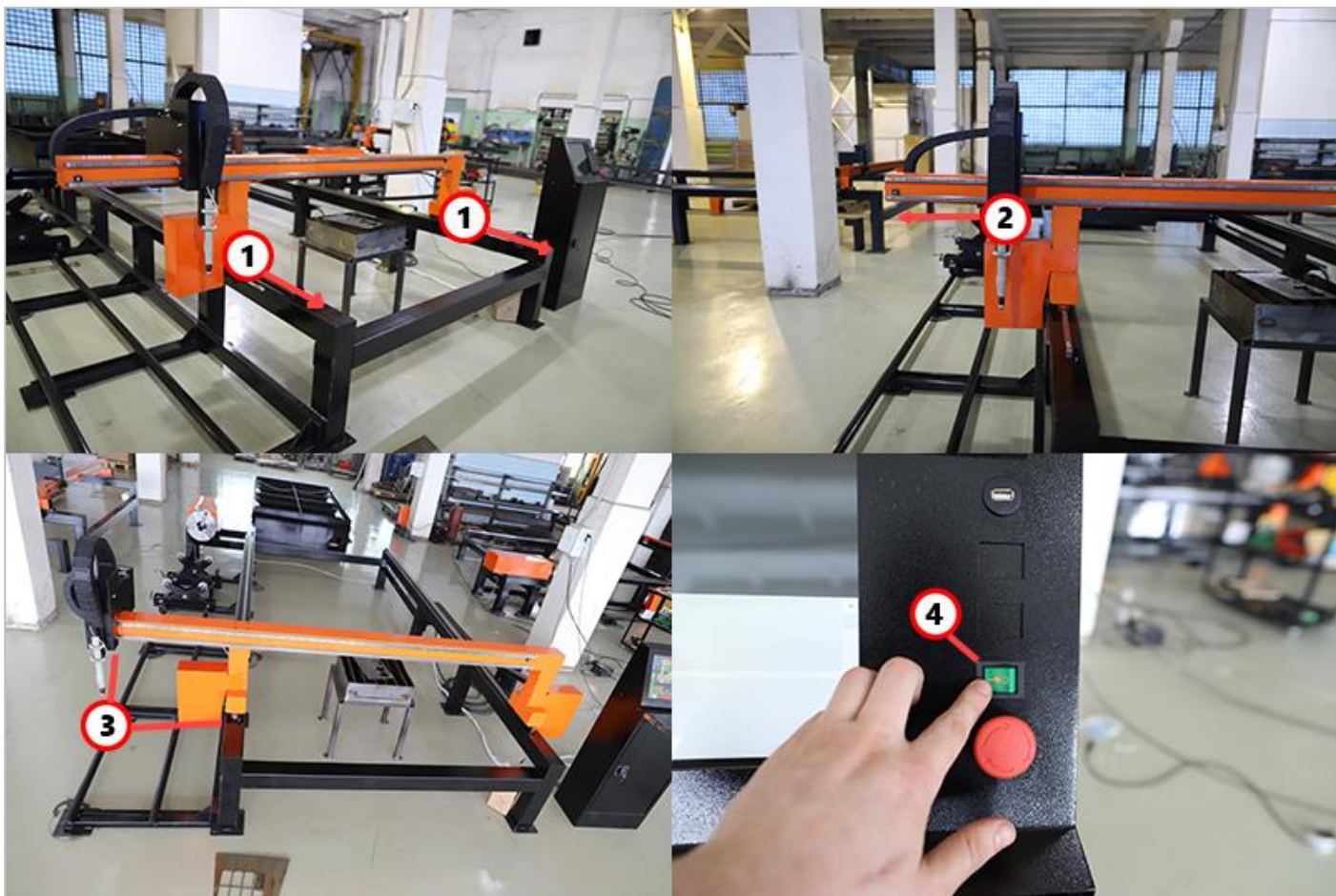
- «**Плазма**» - плазменная обработка листового проката и профильной трубы.
- «**Газ**» - газо-кислородная обработка листового проката.
- «**Труборез**» - плазменная обработка круглой трубы.
- «**Труборез Газ**» - газо-кислородная обработка круглой трубы.
- Выход – переход в сервисный режим. Только для разработчиков!
- Выключение – выход из системы и отключение питания.
- Калибровка экрана – настройка сенсорной панели.

5.1.5. Операционная система Windows 10. Возможна установка любых приложений, например CAD/CAM систем для создания чертежей деталей, раскладки деталей на листе, создания Управляющих Программ (G-кодов). Так же возможно пользование Интернетом.



Запрещается проводить какие-либо манипуляции с разделами жесткого диска (форматирование, изменение размеров), загрузочной областью. Так же запрещается переустанавливать ОС Windows. **В противном случае сработает система защиты BitLocker и система управления САЭМ PLAZMA загрузиться не сможет!**

5.2. Начальное положение станка.



5.2.1. Перед включением силовой части ШУ необходимо установить порталную балку в начальную машинную позицию по **оси Y**, переместив ее до механических упоров вручную.

5.2.2. Суппорт необходимо установить в начальную машинную позицию по **оси X**, переместив его до механического упора влево вручную.

5.2.3. Сейчас станок находится в начальной машинной позиции. Данное положение является машинным **X=0 Y=0**. Каждый раз при завершении работы, перед выключением станка необходимо производить переезд на машинный **0**, нажав кнопку «**Переезд X0Y0 МАШ**». Таким образом, при включении станка не нужно проделывать операции, описанные в 5.2.1. и 5.2.2.

5.2.4. Включите питание силовой части **ШУ** и ждите 5-7 сек для инициализации DSP контроллера PLCM (4.4.13).

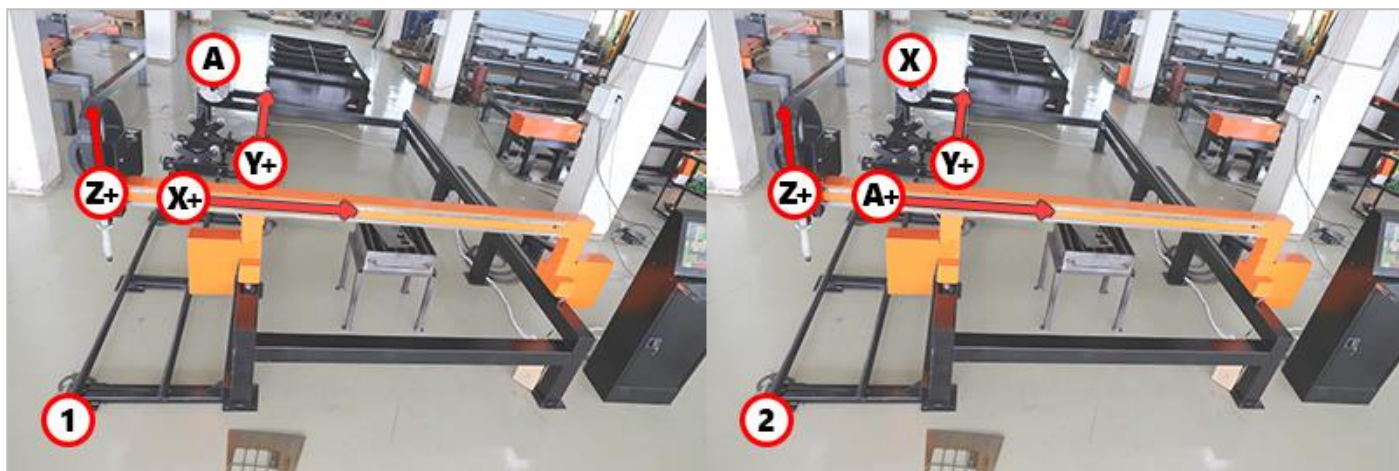


На новых версиях станков (начиная с июня 2018г) доступна возможность автоматического поиска и установки машинных позиций, воспользовавшись кнопкой «**Поиск АВТО**». Таким образом, при включении станка не нужно проделывать операции, описанные в **5.2.1.** и **5.2.2.** Работает после включения питания силовой части **ШУ** и снятия **Аварийного Стопа**.



При каждом новом запуске программы управления станком машинные координаты сбрасываются до нулевых значений. **Крайне важно** соответствие фактических и программных машинных координат **для корректного функционирования станка!**

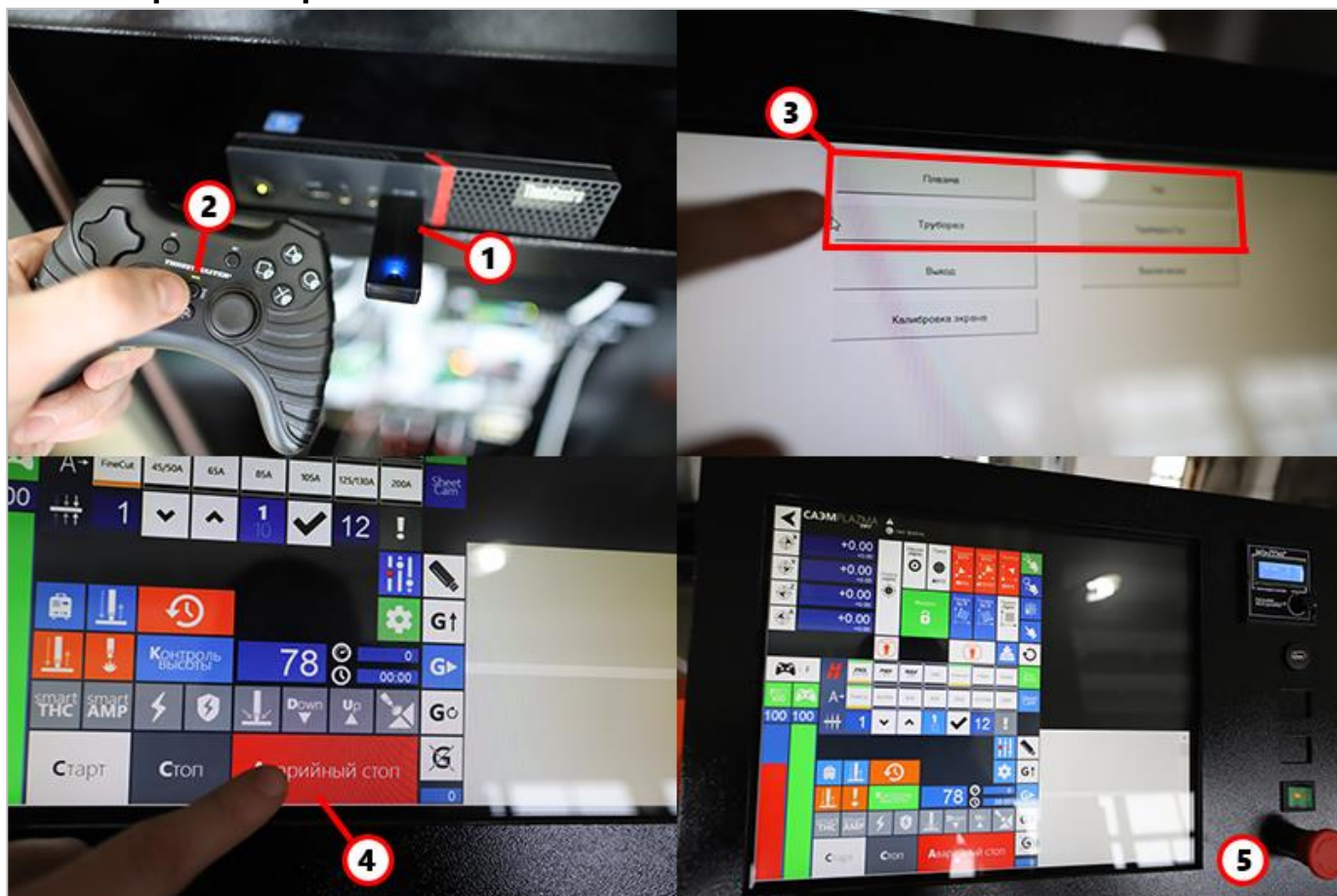
5.3. Машинная система координат. Расположение и направление осей.



5.3.1. Данная система координат действует в режимах «Плазма» и «Газ». В данном случае продольная ось – **Y**, поперечная – **X**, вертикальная – **Z**, поворотная – **A**.

5.3.2. Данная система координат действует в режимах «Труборез» и «Труборез Газ». В данном случае продольная ось так же – **Y**, поперечная – **A**, вертикальная так же – **Z**, поворотная – **X**.

5.4.Инициализация системы ЧПУ.



5.4.1. Убедитесь в том, что передатчик беспроводного **Пульт ДУ** подключен к любому свободному гнезду USB.

5.4.2. Включите питание беспроводного **Пульт ДУ**. Постоянно активный синий светодиод передатчика и мигающий зеленый светодиод **Пульт ДУ** свидетельствуют об установке беспроводной связи.

5.4.3. Выберите необходимый режим работы станка. Режимы описаны в разделе 5.1.4.

5.4.4. Для начала работы с системой ЧПУ необходимо выйти из состояния **Аварийного стопа**, нажав на кнопку **Аварийный стоп**. Каждый раз после запуска, состояние **Аварийного стопа** будет снова активно.

В случае успешной инициализации DSP контроллера PLCM, а так же неактивной внешней кнопке **Аварийного Останов** (4.1.5.) – система выйдет из состояния **Аварийного стопа**. При этом кнопка **Аварийный стоп** перестанет сигнализировать, а в силовой части **ШУ** раздастся щелчок (только в режимах «Плазма» и «Труборез») включения защитного контактора (4.4.16). В режимах «Газ» и «Труборез Газ» защитный контактор не используется.

5.4.5. Система ЧПУ инициализирована и готова к работе.

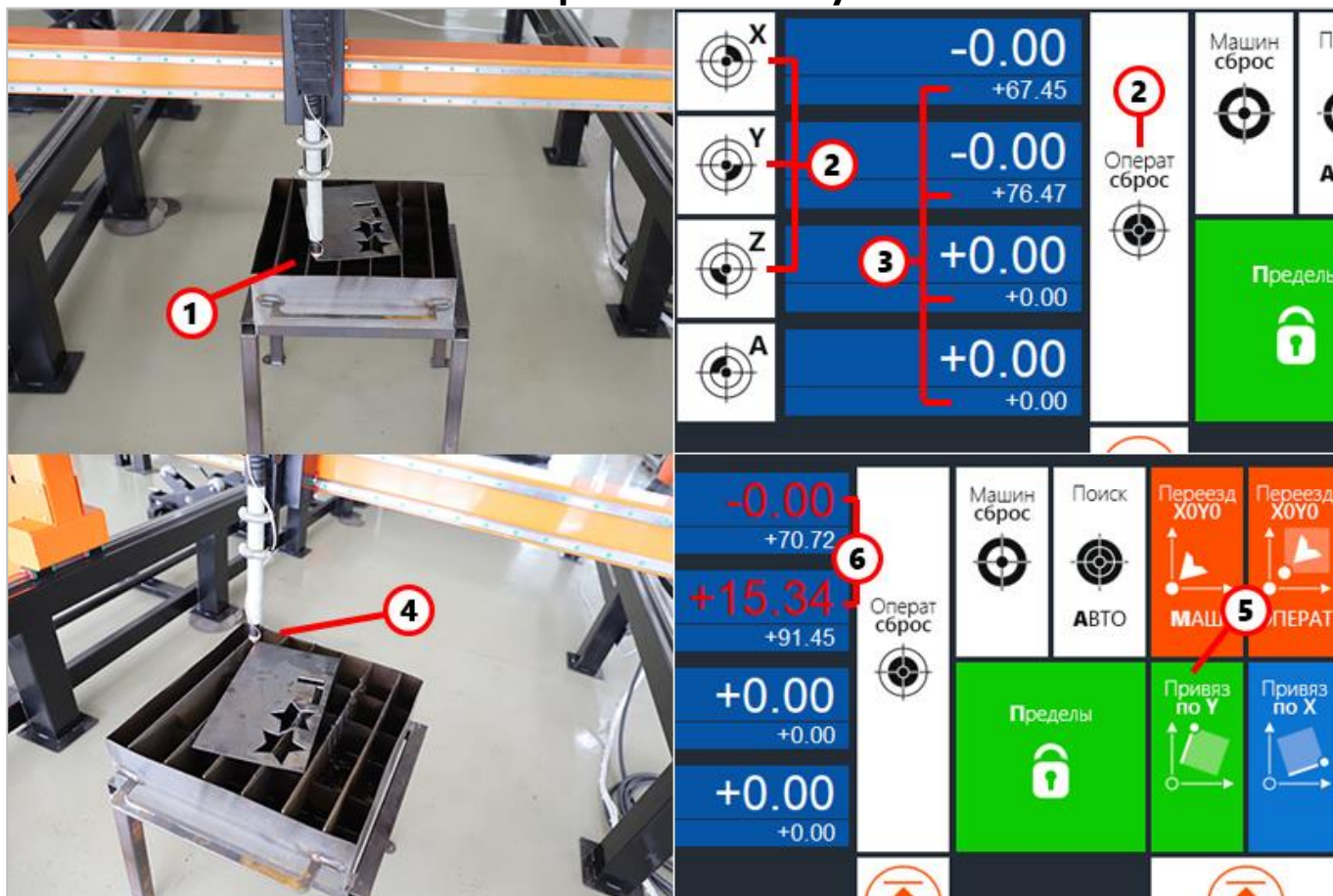
Возможные ошибки при попытке выхода из состояния **Аварийного стопа**:

1. **«Ошибка инициализации PLCM».** Возможные причины: неисправность DSP контроллера PLCM, отсутствие соединения RJ-45 между компьютером и DSP контроллером, неисправность кабеля RJ-45, отсутствие питания на DSP контроллере PLCM.

2. **«Сработал вход E-Stop».** Возможные причины: включена кнопка Аварийного Останов на панели, отсутствует соединение между DSP контроллером PLCM и контроллером движения PLC, неисправность контроллера движения PLC.



5.5.Настройка Операторской системы координат для работы с листом в режимах «Плазма» и «Газ». Привязка к листу.



5.5.1. При помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры произведите позиционирование плазматрона по **осям X, Y** до левого ближнего угла заготовки, предварительно подняв резак (**ось Z**) на 2-3см над заготовкой.

5.5.2. Произведите сброс операторских координат X, Y и Z в интерфейсе управления при помощи кнопок «X», «Y», «Z» (сброс по отдельности), нажав кнопку «**Операт сброс**» (групповой сброс сразу всех координат) или воспользовавшись **Пульт ДУ**.

5.5.3. Машинные координаты при этом не изменятся.

5.5.4. При помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры произведите позиционирование плазматрона по **осям X, Y** до левого дальнего угла заготовки, предварительно подняв резак (**ось Z**) на 2-3см над заготовкой.

5.5.5. Активируйте привязку (разворот операторской системы координат соответственно углу разворота заготовки), нажав кнопку «**Привяз по Y**» или воспользовавшись **Пульт ДУ**. Цвет кнопки изменится на зеленый, что является подтверждением успешной операции.

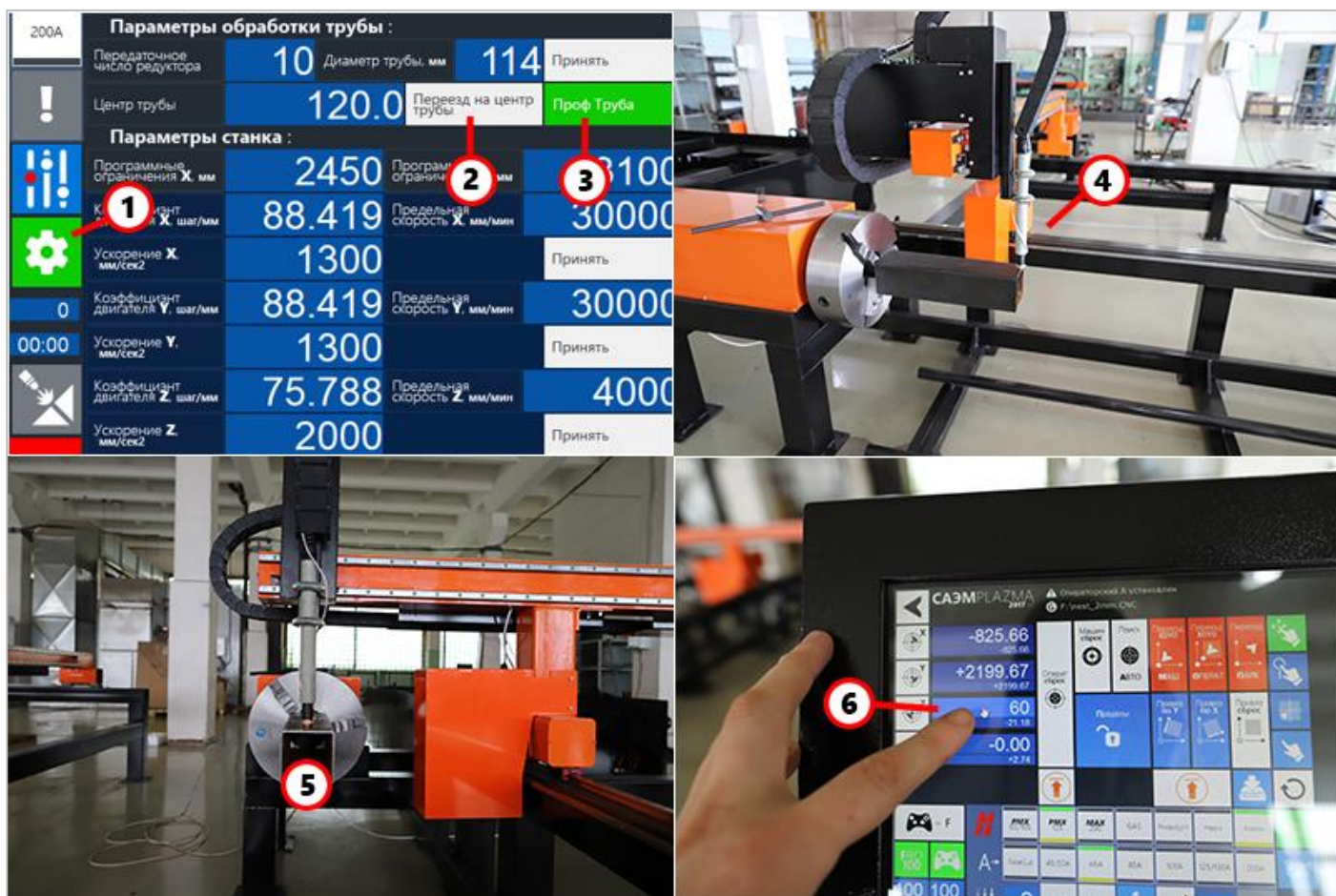
5.5.6. Цвет отображения значения операторских координат при этом изменится на красный.

Для следующей заготовки привязку нужно выполнить заново! Перед этим необходимо произвести отмену предыдущей привязки, нажав на кнопку «**Привяз сброс**». Цвет отображения значения операторских координат при этом изменится на черный, а цвет кнопок «**Привяз по Y**» и «**Привяз по X**» изменится на синий.



В случае невыполнения данного условия – угол разворота операторской системы координат будет некорректным, что приведет к порче заготовки и остановке работы станка в определенный момент.

5.6. Настройка Операторской системы координат для работы с профильной трубой в режиме «Плазма» и «Газ».



5.6.1. Зайдите в раздел «Параметры станка», нажав кнопку со значком шестерни. При этом цвет кнопки изменится на зеленый.



Для того, чтоб вернуться на главный экран достаточно еще раз нажать на кнопку соответствующего раздела (того, в котором находитесь). При этом цвет кнопки снова изменится на синий.

5.6.2. Нажмите кнопку «Переезд на центр трубы». После чего резак переедет по **оси X** на машинную позицию, указанную в поле «**Центр трубы**»

5.6.3. Нажмите кнопку «Проф Труба». При этом цвет кнопки изменится на зеленый, что означает настройку **оси A** для работы с профильной трубой.



Повторное нажатие кнопки «Проф Труба» никаких действий не производит. Не стоит беспокоиться, и в случае необходимости можно в любой момент перейти к обработке листа, находясь в этом же режиме - «Плазма»

5.6.4. При помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры произведите позиционирование плазматрона по **оси Y** до начальной позиции заготовки. Вертикальное расстояние между резаком и заготовкой должно составлять 0,5 – 1,5мм.

5.6.5. При помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры произведите позиционирование поворотной **оси А** таким образом, чтоб верхняя плоскость заготовки была параллельна плоскости порталной балки. Проверить плоскость можно при помощи резака, отпозиционировав его влево и вправо (**ось Х**) относительно центра трубы. Зазор между резаком и заготовкой должен быть одинаковым.

5.6.6. Задайте значение операторской координаты Z равное половине высоты заготовки. Для этого потребуется выделить (мышкой или при помощи сенсорного экрана) поле, ввести значение на клавиатуре и нажать Enter на клавиатуре. На изображении задано значение 60 для профильной трубы 120x120мм.



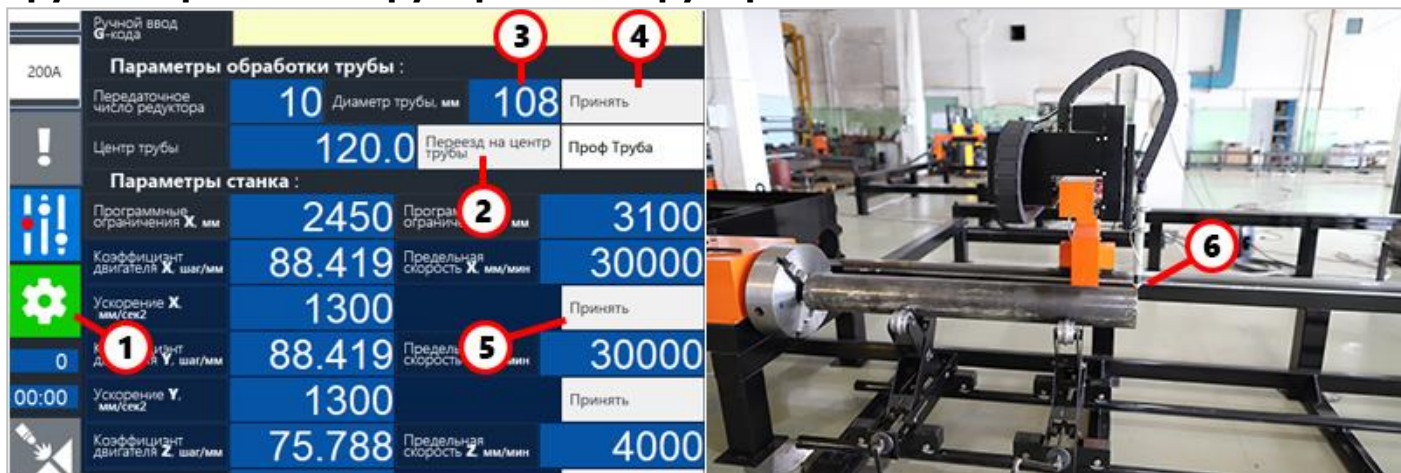
Если используется прямоугольная труба, вместо квадратной, то для расчета нужно брать высоту относительно начальной позиции обработки, которая была задана при создании **УП**.

5.6.7. Произведите сброс операторских координат X, Y и A в интерфейсе управления при помощи кнопок «X», «Y», «A» (сброс по отдельности) или воспользовавшись **Пультom ДУ**.



Кнопку «**Операт сброс**» (групповой сброс сразу всех координат) в данном случае использовать не следует, т.к. при этом значение операторской координаты Z так же примет значение 0, что недопустимо, согласно 5.6.6.

5.7. Настройка Операторской системы координат для работы с круглой трубой в режиме «Трубрез» и «Трубрез Газ».



5.7.1. Зайдите в раздел «Параметры станка», нажав кнопку со значком шестерни. При этом цвет кнопки изменится на зеленый.



Для того, чтоб вернуться на главный экран достаточно еще раз нажать на кнопку соответствующего раздела (того, в котором находитесь). При этом цвет кнопки снова изменится на синий.

5.7.2. Нажмите кнопку «**Переезд на центр трубы**». После чего резак переедет по **оси А** на машинную позицию, указанную в поле «**Центр трубы**»



В случае использования станка для обработки только круглой трубы, п 5.6.2. можно пропустить, т.к. резак и так всегда находится в положении центра относительно трубы.

5.7.3. Задайте значение «**Диаметр трубы**». Для этого потребуется выделить (мышкой или при помощи сенсорного экрана) поле, ввести значение на клавиатуре и нажать Enter на клавиатуре.

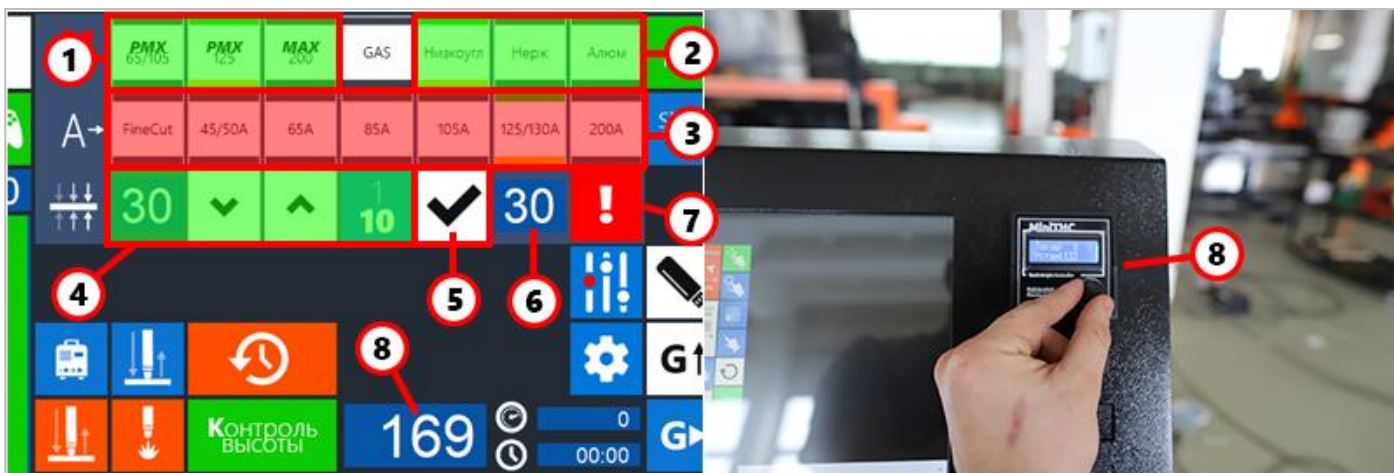
5.7.4. Нажмите кнопку «**Принять**», после чего значения «**Коэффициент двигателя X**», «**Предельная скорость X**» и «**Ускорение X**» будут пересчитаны.

5.7.5. Нажмите кнопку «**Принять**» в разделе двигателя X.

5.7.6. При помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры произведите позиционирование плазматрона по **оси Y** до начальной позиции заготовки. Вертикальное расстояние между резак и заготовкой должно составлять 0,5 – 1,5мм.

5.7.7. Произведите сброс операторских координат X, Y и Z в интерфейсе управления при помощи кнопок «**X**», «**Y**», «**Z**» (сброс по отдельности), нажав кнопку «**Операт сброс**» (групповой сброс сразу всех координат) или воспользовавшись **Пультот ДУ**.

5.8. Назначение параметров реза.



5.8.1. Выберите используемый источник плазмы из предложенных в таблице. Предусмотренные варианты: Hypertherm POWERMAX 45, 65, 85, 105, 125, MAXPRO200.



При использовании Powermax 45 или 85 следует выбирать **«PMX 65/105»**. В случае, если используемый источник в таблице отсутствует – оператор может назначить желаемые параметры реза в разделе **«Параметры реза»**. Так же эти параметры можно сохранить в разделе **«Пользовательские параметры»** и в дальнейшем назначать их автоматически. Эти возможности описаны далее в данном руководстве.

5.8.2. Выберите тип металла из предложенных вариантов (Низкоуглеродистая сталь, Нержавеющая сталь, Алюминий).

5.8.3. Выберите режим Тока источника плазмы, соответствующий используемым расходным деталям для плазмотрона.

5.8.4. Задайте значение толщины металла. Для этого потребуется выделить (мышкой или при помощи сенсорного экрана) поле, ввести значение на клавиатуре и нажать Enter на клавиатуре. Так же это можно сделать при помощи кнопок **«▲»** и **«▼»**. Кнопка **«1/10»** позволяет выбрать шаг при использовании кнопок **«▲»** и **«▼»**.

5.8.5. Нажмите кнопку **«Принять»**.

5.8.6. После нажатия кнопки **«Принять»** в данном поле высветится величина назначенной толщины металла. Так же в строке инициализации появится сообщение **«Режим установлен»**.

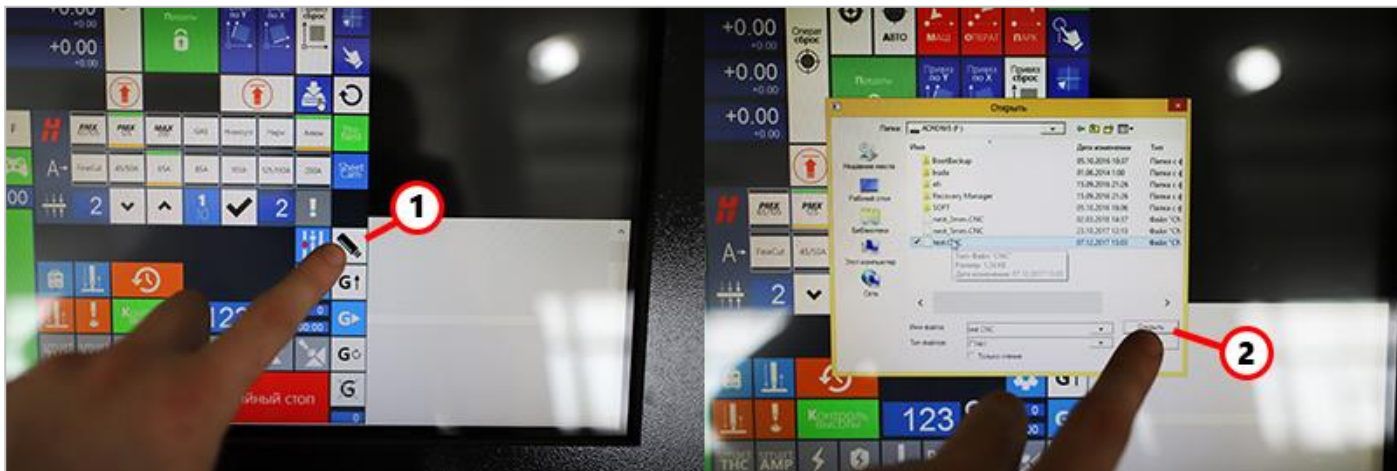


Все предустановленные режимы взяты из Руководств оператора соответствующих источников плазмы. При выборе отсутствующего режима в строке инициализации появится сообщение **«Запись не найдена»**.

5.8.7. Данный информационный индикатор загорится красным цветом в том случае, если производителем источника не рекомендуется производить пробивку выбранной толщины металла, но возможен рез с заходом с края заготовки. При этом в строке инициализации появится сообщение **«Режим установлен. Внимание, пуск с краю!»**.

5.8.8. Установите рекомендуемое напряжение на блоке контроля высоты MiniTHC

5.9. Загрузка Управляющей Программы (G-кода).



5.9.1. Нажмите кнопку «Открыть G-код».

5.9.2. В появившемся окне браузера выберите нужный файл и нажмите «Открыть»

5.10. Подготовка источника плазмы.

5.10.1. Установите расходные детали плазматрона (электрод, сопло, защитный экран) соответствующие выбранному режиму (схема установки присутствует на корпусе источника плазмы и в Руководстве оператора по источнику плазмы).

5.10.2. Запустите источник плазмы **Hypertherm** и компрессор.

5.10.3. Установите на источнике плазмы силу тока соответствующую выбранному режиму резки и установленным расходным деталям.

5.10.4. Убедитесь в готовности источника плазмы к работе. На ЖК дисплее источника должно отображаться только значение силы тока, установленное шагом ранее.

В случае возникновения неполадки – система диагностики источника плазмы выдаст аварийный код, который можно расшифровать, обратившись к Руководству оператора по данному источнику плазмы.

Наиболее распространенные ошибки:

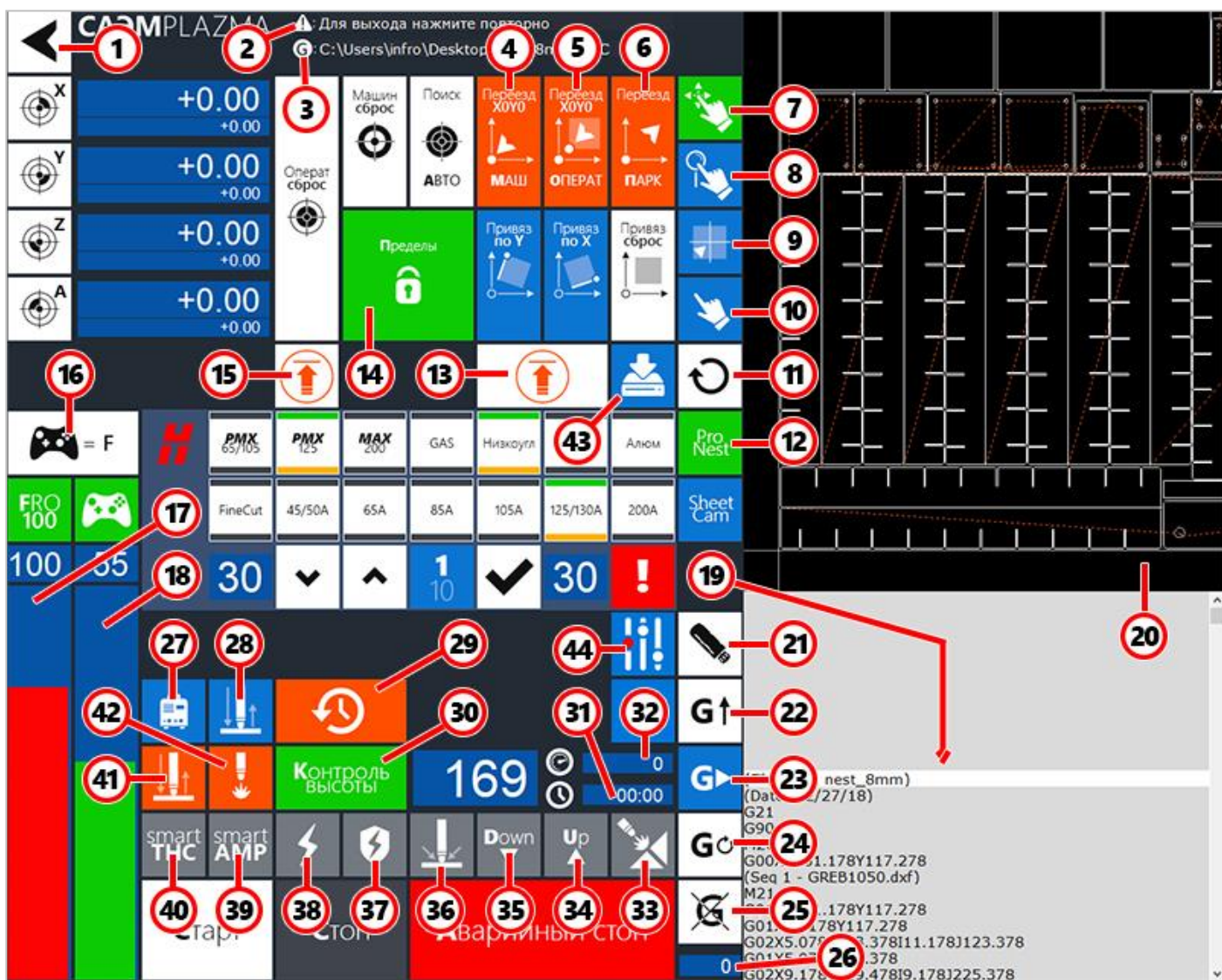


- недостаточное давление воздуха
- не корректно собран плазматрон
- обнаружен пусковой сигнал при включении
- заедание расходных деталей

Ошибки так же могут возникать и в процессе работы источника. В случае незапланированной остановки в процессе резки нужно в первую очередь обращать внимание на ЖК дисплей источника плазмы.

5.11. Все готово, нажмите кнопку «СТАРТ» для начала реза!

6.Элементы основного экрана.



6.1. Кнопка «**Выход**» позволяет осуществить выход из текущего режима работы станка в меню выбора режимов (5.1.4). После нажатия в строке инициализации появится сообщение «Для выхода нажмите повторно». Соответственно, для выхода нужно нажать кнопку «**Выход**» повторно.

6.2. Строка инициализации – отображение различных системных сообщений: ошибки, предупреждения, уведомления.

6.3. Строка отображения загруженной УП (G-кода).

6.4. Кнопка «**Переезд X0Y0 МАШ**» - автоматический переезд на начальную машинную позицию (ближний левый угол станка для порталов и комбо-станков, противоположная позиция относительно поворотной оси – для труборезов). После нажатия, резак переместится вверх на значение «**Высота переездов**» относительно текущей позиции, осуществит позиционирование, затем вернет исходное положение высоты.

6.5. Кнопка «**Переезд X0Y0 ОПЕРАТ**» - автоматический переезд на начальную позицию листа, заданную оператором. (ближний левый угол заготовки для порталов и комбо-

станков, начальная позиция трубы – для труборезов). После нажатия, резак переместится вверх на значение «**Высота переездов**» относительно текущей позиции, осуществит позиционирование, затем вернет исходное положение высоты.

6.6. Кнопка «**Переезд ПАРК**» - автоматический переезд в зону парковки (дальний правый угол для порталов и комбо-станков, позиция возле поворотной оси – для труборезов). После нажатия, резак переместится вверх на значение «**Высота переездов**» относительно текущей позиции, осуществит позиционирование, затем вернет исходное положение высоты.

6.7. Кнопка-переключатель «**Позиционирование траектории**» - при выборе этого режима оператор может осуществлять позиционирование заготовки в **Области отображения траектории** при помощи сенсорного экрана.

6.8. Кнопка-переключатель «**Масштабирование траектории**» - при выборе этого режима оператор может осуществлять масштабирование заготовки в **Области отображения траектории** при помощи сенсорного экрана.



Одновременно может быть выбран только один из способов управления Областью отображения траектории. «**Позиционирование траектории**» или «**Масштабирование траектории**».

6.9. Кнопка-переключатель «**Слежение**» - переключение между абсолютным и относительным режимом отображения траектории. Абсолютный – статическое отображение траектории, динамический курсор. Относительный – динамическое отображение траектории, статический курсор.

6.10. Кнопка-переключатель «**Блокировка области траектории**». Во время реза цвет этой кнопки изменится на красный, что будет свидетельствовать об активной блокировке операций, описанных в 6.7 и 6.8. Для разблокировки нужно нажать на кнопку, после чего она снова примет синий цвет фона.



Не следует снимать «**Блокировку области траектории**» во время реза. Любые манипуляции с **Областью отображения траектории** во время реза могут привести к сбою программы.

6.11. Кнопка «**Обновить траекторию**» - регенерация **Области отображения траектории**.

6.12. Кнопки-переключатели «**ProNest**»/«**SheetCam**» - выбор осуществляется оператором в зависимости от среды создания УП.

6.13. Кнопка «**Восстановление привязки**» - позволяет восстановить привязку даже после выключения станка. Но для этого перед выключением не следует делать «**Сброс привязки**». Полезно применять в тех случаях, когда работа с размещенной заготовкой не была завершена и планируется продолжение работы в следующую смену.

6.14. Кнопка-переключатель «**Пределы**» - программные ограничители (концевики) станка. Предназначены для безопасной и корректной эксплуатации станка. **Пределы** должны быть всегда активны, в противном случае не произойдет своевременного останова при сближении с физическими ограничителями. Произойдет столкновение с

ними, которое приведет в первую очередь к сбою в машинной, а как следствие и в операторской (т.к. они взаимосвязаны) координатных системах.

6.15. Кнопка «**Восстановление операторских координат**» - позволяет восстановить операторскую систему координат даже после выключения станка. Полезно применять в тех случаях, когда работа с размещенной заготовкой не была завершена и планируется продолжение работы в следующую смену.

6.16. Кнопка «**Ручной Рез**» - приравнивание скорости ручного позиционирования к скорости реза для реза в ручном режиме (при помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры).

6.17. Регулятор «**Коррекция подачи**» - позволяет производить корректировку скорости реза в процессе обработки в процентном соотношении. Кнопка «**FRO100**», расположенная над регулятором возвращает значение 100% (т.е. табличная скорость).

6.18. Регулятор «**Ручное позиционирование**» - позволяет производить корректировку скорости ручного позиционирования, осуществляемого при помощи **Пульты ДУ** или клавиатуры. Кнопка «**Пульт ДУ**», расположенная над регулятором позволяет активировать/деактивировать ручное позиционирование.

6.19. Область отображения **Управляющей Программы** (G-кода).

6.20. Область отображения траектории.

6.21. Кнопка «**Открыть УП**».

6.22. Кнопка «**Переход в начало УП**».

6.23. Кнопка «**Выбор строки УП**» - предназначена для запуска **УП** с любой детали или контура. Перед применением следует произвести позиционирование **УП** до нужной строки M20. Процесс позиционирования по **УП** параллельно показан в **Области отображения траектории**, что значительно упрощает процесс поиска нужной детали или контура. После выбора нужной строки следует нажать кнопку «**СТАРТ**».

6.24. Кнопка «**Обновить УП**» - выгружает и заново загружает **УП** в оперативную память системы.

6.25. Кнопка «**Закреть УП**» - выгружает **УП** из оперативной памяти системы.

6.26. Поле «**Строка УП**» - № текущей строки в **УП**. Позволяет максимально быстро восстановить позицию **УП** даже после выключения станка. Для этого потребуется выделить (мышкой или при помощи сенсорного экрана) поле, ввести значение на клавиатуре и нажать Enter на клавиатуре. Предварительно следует запомнить значение данного поля. Полезно применять в тех случаях, когда работа с размещенной заготовкой не была завершена и планируется продолжение работы в следующую смену.

6.27. Кнопка-переключатель «**Имитация**» - позволяет запустить выполнение **УП** в тестовом режиме, без включения резака. Данный режим позволит завершить рез детали/контура, который по той или иной причине был прерван. Для этого следует:

- Провести позиционирование **УП** до начала детали/контура (до строки M20);
- Нажать кнопку «**Выбор строки УП**», тем самым выбрав строку;
- Активировать режим **Имитации**;

- Нажать кнопку «**СТАРТ**». Программа начнет выполнять **УП** с нужной детали/контура без включения источника плазмы;
- При высоких скоростях обработки следует использовать регулятор «**Коррекция подачи**» для точного подхода к месту обрыва реза;
- Нажать кнопку «**СТОП**» в месте обрыва;
- Деактивировать **Имитацию**;
- Восстановить **Коррекцию подачи**, нажав кнопку «**FRO100**»;
- При необходимости произвести повторный поиск заготовки, нажав кнопку «**Поиск заготовки**»;
- Нажать кнопку «**Выбор строки УП**», тем самым выбрав строку;
- Нажать кнопку «**Факел**»;
- Нажать кнопку «**СТАРТ**»;

6.28.Кнопка-переключатель «**Без поиска**» - выполнение **УП** без поиска заготовки. В данном случае резак, минуя поиск заготовки будет сразу переходить на **Высоту прожига**.

6.29.Кнопка «**Сброс задержки на разогрев**» - сброс задержки на разогрев при газокислородной резке.

6.30.Кнопка-переключатель «**Контроль высоты**» - активация/деактивация состояния контроля высоты.

- В активном состоянии – выполнение **УП** будет осуществляться только при активном входном сигнале «**Дуга**». Входные сигналы «**Подъем**» и «**Снижение**» будут влиять на изменение **оси Z** во время реза.
- В не активном – выполнение **УП** будет осуществляться в любом случае. Реакции **оси Z** на входные сигналы «**Подъем**» и «**Снижение**» не будет.

6.31.Поле «**Таймер**» - отображает время выполнения **УП**.

6.32.Поле «**Скорость**» - отображает скорость позиционирования резака в текущий момент времени.

6.33.Входной сигнал «**Дуга**» - сообщает о наличие дуги. Установка плазменной резки будет выполнять обработку только при активном поступающем сигнале «**Дуга**» (в случае активного состояния **Контроля высоты**). В случае затухания плазмоторна в процессе резки сигнал «**Дуга**» так же исчезнет и машина остановится.

6.34.Входной сигнал «**Подъем**» - сообщает системе о необходимости провести немедленную корректировку резака по **оси Z** в положительном направлении. Будет принят системой только при активном состоянии **Контроля высоты**.

6.35.Входной сигнал «**Снижение**» - сообщает системе о необходимости провести немедленную корректировку резака по **оси Z** в отрицательном направлении. Будет принят системой только при активном состоянии **Контроля высоты**.

6.36.Входной сигнал «**Контакт**» - сообщает системе о необходимости приостановить поиск заготовки, т.к. она уже найдена. После чего операторская координата **Z** примет значение **0** (только в процессе выполнения **УП** или после нажатия кнопки «**Поиск заготовки**»).

В случае выхода из строя реле 12В (4.4.17) или защитного контактора (4.4.16), контакт с заготовкой может быть проигнорирован (только для плазменной резки).



В некоторых случаях (трение защитного экрана по заготовке, обратный всплеск металла, низкая высота перфорации и т.д.) шлак может послужить причиной постоянного **«Контакта»** между защитным экраном и соплом.. Однако программа обладает защитными алгоритмами: система самостоятельно отследит данную неполадку и переедет на начальную машинную позицию по оси Y. Сработает состояние **«Аварийный стоп»**. Необходимо устранить неполадку (убрать шлак), выйти из Аварийного режима и нажать **«СТАРТ»**. Процесс реза возобновится.

6.37. Исходящий сигнал **«Система защиты станка»** - свидетельствует об активности работы системы защиты станка. Сигнализирует только в момент плазменной резки и отключается параллельно с завершением работы плазмы. Не используется для газокислородной резки.



В случае отсутствия сигнала **«Система защиты станка»** в процессе выполнения **УП** необходимо немедленно приостановить работу машины до устранения неисправности! Возможен выход из строя логических схем станка!

Возможной причиной неисправности является неправильно составленная **УП**. Для создания корректных **УП** необходимо использовать среду ProNest, SheetCam или Техтран с постпроцессором САЭМ ПЛАЗМА!

6.38. Исходящий сигнал **«Факел»** - свидетельствует о том, что на источник плазмы отправлен сигнал включения зажигания.

6.39. Исходящий сигнал **«SmartAMP»** - часть технологии **SmartCUT**, разработанной нашей компанией. Свидетельствует о том, что на источник плазмы подан сигнал занижения тока для качественного реза внутренних контуров и отверстий. В данный момент работает только с источниками плазмы Kjellberg HiFocus.

6.40. Исходящий сигнал **«SmartTHC»** - часть технологии **SmartCUT**, разработанной нашей компанией. Свидетельствует о том, что на данном участке **УП** принудительно отключен контроль высоты THC для качественного реза внутренних контуров и отверстий. Работает с любыми источниками плазмы.



Для реализации технологии **SmartCUT** необходимо создавать **УП** в среде ProNest с постпроцессором **SAEM2018**. Более подробную информацию можно найти в разделе **«Создание УП в среде ProNest»** настоящего руководства.

6.41. Кнопка **«Поиск заготовки»** - позволяет реализовать поиск заготовки в любой момент без использования **УП**. После поиска резак переместится на **Высоту прожига**.

6.42. Кнопка **«Зажигание»** - позволяет зажечь/потушить резак без использования **УП**.

6.43. Кнопка-переключатель **«Пользовательские параметры»** - открывает раздел пользовательских параметров рез. Предусмотрено 13 ячеек памяти для сохранения и использования режимов.

6.44. Кнопка-переключатель **«Параметры реза»** - открывает раздел всех параметров реза. Возможно изменение любых параметров, а так же совокупное сохранение режима в отдельную ячейку памяти в разделе **Пользовательские параметры**.

7.Экран «Параметры реза»

- **Скорость реза** – табличное значение. Влияет на качество реза и производительность. Чем выше скорость, тем выше производительность, но ниже качество. И наоборот.
- **Высота прожига** – табличное значение. Уменьшение данного значения грозит повреждением защитного экрана, сопла, образованию шлака в расходных деталях. Сильное увеличение может не позволить произвести перфорацию заготовки.
- **Высота реза** – табличное значение. Является константой.
- **Высота переездов** – расстояние между соплом и заготовкой, при котором происходят ускоренные перемещения. Чем ниже данное значение, тем выше производительность.
- **Высота поиска** – расстояние между соплом и заготовкой, при котором начинается поиск заготовки на заниженных скоростях. Чем ниже данное значение, тем выше производительность. Однако при повышенной рельефности заготовки не рекомендуется уменьшать ниже 15-20.
- **Глубина поиска** – максимальная глубина, до которой может пройти резак в процессе поиска заготовки. Если, достигнув данного значения, входной сигнал «**Контакт**» принят не будет – произойдет имитация сигнала «**Контакт**»
- **Задержка прожига** – табличное значение. Является константой.
- **Защита от падения** – автоматический контроль динамики скорости реза в процессе обработки. Позволяет стабилизировать высоту реза, а следовательно и качество обработки углов и отверстий.
- **Высота прожига #2** – специальное значение. Позволяет реализовать двух-уровневую пробивку. Т.е. зажигание происходит на **Высоте прожига**, затем спустя паузу на **Задержку смен высот** резак перемещается на **Высоту прожига #2**. Данная технология, при корректном применении позволяет экономить ресурс расходных деталей на толщинах, не рекомендуемых производителем источника плазмы для пробивки. Работает при значении > 0.
- **Задержка смен высот** – задержка смены позиции **Высоты прожига** и **Высоты прожига #2**.
- **SmartCUT скорость** – часть технологии **SmartCUT**, разработанной нашей компанией. Регулировка скорости реза внутренних контуров и отверстий.
- **Скругление углов** – сглаживание движения станка.
- **Задержка на прогрев** – только для газо-кислородной резки. Зависит от настройки давления газов.
- **Реакция ТНС** - значение по умолчанию – 15. Можно увеличивать вплоть до 20 в тех случаях, когда система не успевает отслеживать рельеф заготовки.
- **Скорость поиска** – скорость, с которой резак движется после позиционирования до **Высоты поиска** с целью поиска заготовки.
- **Задержка защиты** – задержка между срабатыванием **Контактора системы защиты** и зажиганием резака. По завершению реза эта задержка так же срабатывает.

8. SheetCam – Установка, настройка и создание УП для обработки профильной трубы.

8.1. Установка SheetCam.

8.1.1. Запустите установочный дистрибутив «SheetCam TNG setup V6.0.24»

8.1.2. Нажмите Next.

8.1.3. Нажмите Install.

8.1.4. Поставьте галочку «Create a desktop shortcut» и нажмите Next.

8.1.5. Снимите галочку с «Run SheetCam TNG» и нажмите Finish.

8.2. Настройка SheetCam.

8.2.1. Зайдите в меню **Help – Install license file**. Выберите файл «**Smolatom (xxxxxxx)**» и нажмите **Открыть**.

8.2.2. Зайдите в меню **Options – Application Options**. Выберите последнюю закладку **Language**. Выберите в списке языков **Russian**. Нажмите **ОК**.

8.2.3. Перезагружаем программу.

8.2.4. Зайдите в меню **Настройки – Установки станка**. Откройте вкладку **Post processor**. Нажмите **Import post**. Выберите файл «SAEM2017_PROFIL_v2.scpost» и нажмите «**Открыть**».

8.2.5. Откройте выпадающий список **Post processor** и выберите **SAEM2017_PROFIL_v2** в списке. Нажмите **Ок** в окне **Установки станка**.

8.2.6. Зайдите в меню **Настройки – Установки станка**. Откройте вкладку **Тип станка**. Поставьте галочку только напротив **Jet cutting**. Нажмите **Ок** в окне **Установки станка**.

8.2.7. Зайдите в меню **Настройки – Установки станка**. Откройте вкладку **Working envelope**. Задайте началом координат нижний левый угол. Нажмите **Ок** в окне **Установки станка**.

8.2.8. Зайдите в меню **Настройки – Установки станка**. Откройте вкладку **Table Display**. Задайте началом координат нижний левый угол. Нажмите **Ок** в окне **Установки станка**.

8.2.9. Зайдите в меню **Настройки – Настройки плагинов**. Откройте вкладку **RotaryPlasma**. Введите код активации в поле **License key**, установите флажок напротив **Enabled**, нажмите **Ок**.

8.2.10. Зайдите в меню **Настройки – Rotary plasma**. Выберите закладку **Work type – Rectangular section**. Задайте значения ширины (**Beam width**), высоты (**Beam height**) и радиуса (**Corner radius**) профильной трубы. Нажмите **Ок**.

8.2.11. Зайдите в меню **Настройки – Параметры задания**. В поле **Size Y** указано точно рассчитанная (на основании введенных в 7.2.10 значений) длина развертки профиля.

8.2.12.Зайдите в меню **Инструмент – Новый инструмент**. Установите значение **Ширина прореза (Kerf width)** соответствующее режиму обработки. Нажмите **Ок**. Все остальные настройки и параметры можно оставить без изменений. Для сохранения изменений программу необходимо перезагрузить.

8.3.Создание УП.

8.3.1.Зайдите в меню **Файл – Новая деталь**. Появится окно **Import drawing**. Необходимо поставить галочку **Don't ask me again** и нажать **Yes**.

8.3.2.В появившемся окне **Открыть чертеж** необходимо указать путь и выбрать файл чертежа. Поддерживаются форматы DXF и SVG, выбор формата производится в нижней правой части окна. После выбора файла необходимо нажать **Открыть**.

8.3.3.В появившемся окне **Drawing options** необходимо задать **Scaling - Metric, Drawing position – Drawing origin**. Нажмите **Ок**.

8.3.4.Зайдите в меню **Инструмент – Таблица инструмента**. Установите значение **Ширина прореза (Kerf width)** соответственно режиму обработки. Нажмите **Ок**.

8.3.5.Зайдите в меню **Операция – Плазменная резка**. В появившемся окне **Резка струей** необходимо установить параметры:

Закладка **Основные** :

Contour method – Врезка внутри

Слой – Текущий слой. Все детали чертежа должны быть размещены на одном слое.

Lead in – Arc 3-10мм в зависимости от толщины обрабатываемого металла.

Lead out – Arc 2-4мм в зависимости от толщины обрабатываемого металла.

Закладка **Путь резки** :

Start position – Нижний правый угол

Правила резки – Shortest path

Нажмите **Ок**.

8.3.6.Зайдите в меню **Файл – Запуск пост процессора**. Выберите путь к носителю и введите имя файла, после чего нажмите **Сохранить**.

9. Пульт дистанционного управления



- 1) $L1$ или $R1$ в комбинации с $S1$ или $S2$ - перемещения по осям X, Y, Z, A .
- 2) $L2$ в комбинации с нажатием на $S2$ - сброс операторского «0»
(или $L2+1, L2+2, L2+3$)
- 3) $R2 + \uparrow$ $R2 + \downarrow$ - увеличение или уменьшение скорости реза на 10%
- 4) $R2 + \rightarrow$ - скорость реза = 100%
- 5) $R2 + 1$ = 100% скорость позиционирования
- 6) $R2+2$ = пересчет скорости позиционирования в скорость реза
(для ручной резки металла)
- 7) $R2+3$ = 50 % скорость позиционирования
- 8) $R2+4$ = 5% скорость позиционирования
- 9) $L2 + \rightarrow$ или $L2 + \uparrow$ - привязка по оси X или Y
- 10) $L2 + \downarrow$ - отмена привязки по углу отклонения листа

10.Рекомендации по обслуживанию станка

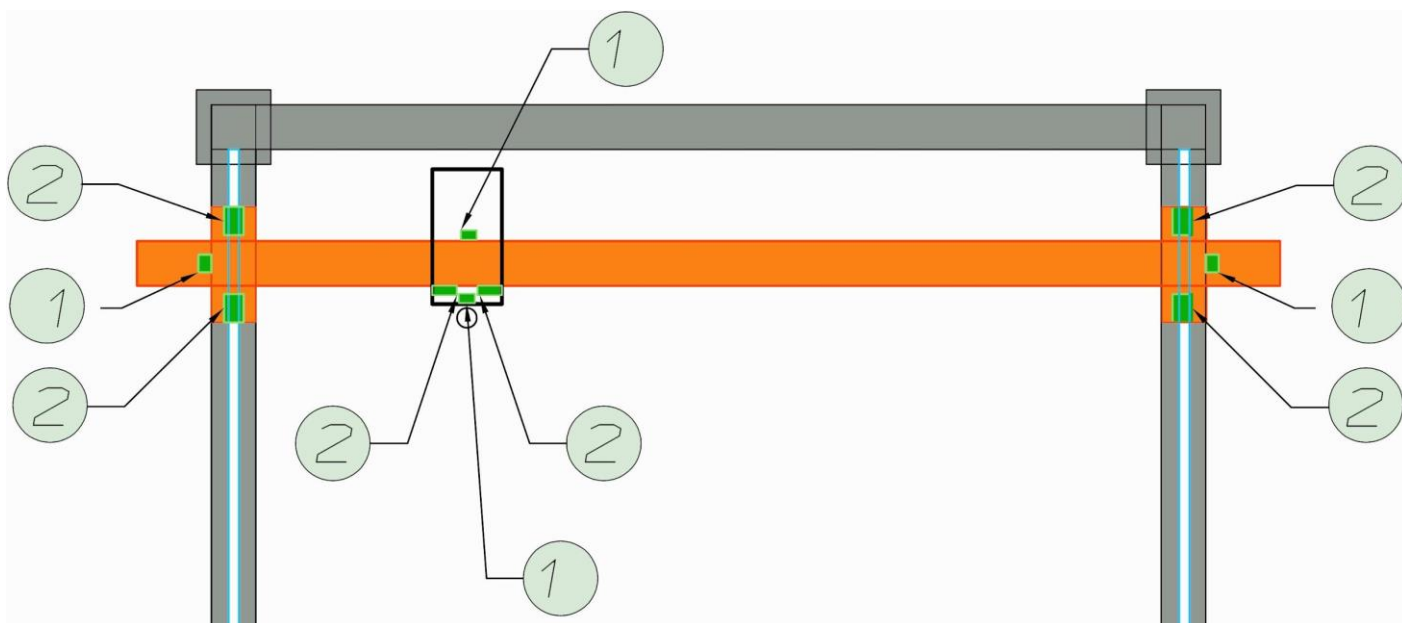


Для надежной и стабильной работы станка необходимо постоянное своевременное обслуживание механизмов трения – опорных подшипниковых модулей.



В случае несвоевременного обслуживания опорных подшипниковых модулей начнут возникать проблемы различного характера.

В первую очередь увеличится нагрузка на двигатель, появится/усилится вибрация, что негативно скажется на качестве реза. Одновременно с этим в значительной степени усилится износ подшипников. В итоге подшипник заклинит и дальнейшая эксплуатация станка будет невозможна. В данном случае потребуется замена подшипникового модуля.



- Смазка подшипников **№1** производится раз в полгода.
- Смазка подшипников **№2** производится каждые 36 часов работы станка или раз в неделю.
- Смазка осуществляется при помощи шприца через специальные штуцеры, установленные в каждом опорном модуле.

Рекомендуемые масла: Mobilux EP 2, Mobilgrease EP2, LITICA EP 2, Eurolub NLGI 2, Gazpromneft Grease L EP 2, ЛУКОЙЛ ПОЛИФЛЕКС EP 2-160



Даже не смотря на нормальные условиях эксплуатации и своевременное обслуживание – опорный модуль имеет ресурс. В случае возникновения дополнительной нагрузки на двигатель; появление люфта по какой-либо оси; появление излишней вибрации подшипник следует заменить. Срок службы зависит от многих факторов, таких как – общее пройденное расстояние; скорость и ускорение; чистота рельсовой направляющей от посторонней пыли; температура эксплуатации.

11.Рекомендации по подключению источников плазмы

Источник плазмы	Рекомендуемая скорость потока и давление газа на входе (при качестве воздуха отвечающим требованиям ISO8573-1:2010)	Плавкий предохранитель (с задержкой срабатывания) При входном напряжении 380В 3 фазы	Сечение Кабеля питания 380В 3 Ф Для удлинителя
Powermax 45	190ст. л/мин при 5.9бар	20А	2.5мм ²
Powermax 65	190ст. л/мин при 5.9бар	30А	4мм ²
Powermax 85	190ст. л/мин при 5.9бар	40А	6мм ²
Powermax 105	220ст. л/мин при 5.9бар	50А	10мм ²
Powermax 125	260ст. л/мин при 5.9бар	60А	10мм ²
MAXPRO200	11300л/час при 6.2бар для воздуха и азота 3400л/ч для кислорода при 6.2бар	90А	33.6 при допустимой температуре изоляции 60град С 21.2 при допустимой температуре изоляции 90град С



Используйте шланги подачи газа с внутренним диаметром не меньше 9,5 мм. Не используйте шланги, внутренний диаметр которых меньше 9,5 мм. Слишком узкие шланги могут привести к проблемам с качеством и производительностью резки. Давление подачи газа не должно превышать 9,3 бар, так как в противном случае корпус фильтра в источнике тока может взорваться.