

## 5 Использование МТР «Юпитер 2» по назначению

### 5.1. Эксплуатационные ограничения

Изделие можно эксплуатировать без ограничений, если ряд технических характеристик или параметров находится в «зелёной», то есть разрешённой зоне.

Изделие можно эксплуатировать с ограничениями и при условии соблюдения дополнительных инструкций, если технические характеристики или параметры находятся в «жёлтой», то есть условно разрешённой зоне

Если параметры и технические характеристики находятся в «красной», то есть в запрещённой зоне, то Изделие эксплуатировать категорически запрещено.

Показатели параметров и технических характеристик, которые необходимо контролировать, приведены в таблице 5-1.

Таблица 5-1

Перечень ограничивающих параметров и технических характеристик

Параметр, технические характеристики	Ед-ца измерения	Показатели параметра			Примечание
		Зелёная зона	Жёлтая зона	Красная зона	
Температура окружающей среды	°С	+5 / +40	-10 / +50*	Ниже -10, выше +50	* при наличии системы подогрева
Влажность окружающей среды	% при °С	75-85% при 25 °С	65-92% при 25 °С	Менее 65 % и более 92% при 25 °С	
Напряжение питающей сети	В	200/230	180/250*	150/280	*при наличии в СЧПУ стабилизатора
Частота питающей сети	Гц	50	45-55	Ниже 45, выше 55	
Непараллельность рельсового пути	мм/пог.м.	0 / 0,5	0,5 / 1,5	более 1,5	
Продольная негоризонтальность рельсового пути	градус	+/- 1	+/- 2	более 2	
Поперечная негоризонтальность рельсового пути	градус	+/- 1	+/- 2	более 2	
Давление воздуха в пневмосети	Бар	4 – 8	3 – 10	Ниже 2, выше 10	При использовании вентилируемой основы для укладки листа
Давление плазмообразующего газа	Бар				При плазменной резке
Давление охлаждающего газа	Бар				При плазменной резке
Давление охлаждающей жидкости	Бар				При использовании плазмотрона с

Уровень охлаждающей жидкости		См. указания производителя БАО			жидкостным охлаждением
Давление горючего газа	Бар				При кислородной резке
Давление кислорода	Бар				При кислородной резке

При начале эксплуатации Комплекса также необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, введённые производителями компонентов Комплекса – например таких, как аппарат плазменной резки, фильтровентиляционное устройство и проч.

## 5.2 Подготовка МТР к работе

### 5.2.1 Меры безопасности при подготовке Изделия к работе

Эксплуатация, обслуживание и испытание машины термической резки «Юпитер 2» производится лицами, имеющими классификационную группу по технике безопасности не ниже третьей, прошедшими аттестацию по технике безопасности.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

ВСЕ ЧАСТИ ИЗДЕЛИЯ, ВКЛЮЧАЯ РЕЛЬСОВЫЙ ПУТЬ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЁЖНО ЗАЗЕМЛЕНЫ. ЗАЗЕМЛЕНИЕ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ, ПОРТАЛА, СТОЙКИ СЧПУ ПРОИЗВОДЯТСЯ ОТДЕЛЬНО ОТ ОБЩЕЦЕХОВОГО КОНТУРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ РАСКРОЙНОГО СТОЛА (НЕЗАВИСИМО ОТ КОНСТРУКЦИИ) ПРОИЗВОДИТСЯ ОТДЕЛЬНЫМ КОНТУРОМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СХЕМЫ «ЗВЕЗДА», ОТДЕЛЬНО ОТ КОНТУРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ И ОБЩЕЦЕХОВОГО КОНТУРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

При наладке, ремонте, подготовке к эксплуатации, консервации/расконсервации и утилизации Изделия обслуживающим персоналом должны выполняться требования руководящей документации:

- ГОСТ Р 12.3.047-98. «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
- ГОСТ 12.1.004-91. «Пожарная безопасность. Общие требования».
- ГОСТ 12.1.010-76. «Взрывобезопасность. Общие требования».
- ГОСТ 12.1.035-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерений».
- ГОСТ 12.2.007.8-75 «Система стандартов безопасности труда. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.2.052-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности».
- ГОСТ 12.2.054.1-89 «Система стандартов безопасности труда. Установки ацетиленовые. Приемка и методы испытаний».
- ГОСТ 12.2.054-81 «Система стандартов безопасности труда. Установки ацетиленовые. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.2.060-81 «Система стандартов безопасности труда. Трубопроводы ацетиленовые. Требования безопасности».
- ГОСТ Р МЭК 60974-1-2004 «Источники питания для дуговой сварки. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.3.036-84 «Система стандартов безопасности труда. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.3.039-85 «Система стандартов безопасности труда. Плазменная обработка металлов. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.3.003-86 «Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности».
- ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения».
- ГОСТ 12.4.023-84 «Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля».
- ГОСТ 4997-75 «Ковры диэлектрические резиновые. Технические условия».
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (зарегистрированы Минюстом России, № 4145 от 22.01.03).

- Локальной нормативной документацией по ПБ, ТБ и ОТ организации-пользователя Изделия.

При установке Изделия в общем цеху его следует ограждать акустическими экранами и при этом уровень шума на других рабочих местах, расположенных в непосредственной близости от МТР, не должен превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.035-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерений».

### 5.2.2 Осмотр Изделия и рабочего места

При подготовке Изделия к работе необходимо произвести осмотр Изделия и рабочего места Оператора.

При осмотре Изделия необходимо:

- проверить комплектность Изделия внешним осмотром.
- осмотреть рельсовые пути на предмет наличия замятин и задиров, грязи. При их наличии – устранить.
- осмотреть сложнопрофильные рельсы каретки, убрать загрязнения.
- осмотреть места крепления газовых шлангов к штуцерам резаков на предмет вздутий и сильных порезов. При их обнаружении – заменить шланги.
- осмотреть гибкие кабеленесущие цепи портала и кареток на предмет целостности и отсутствия изломов.
- осмотреть пространство рельсовых путей на предмет отсутствия препятствий для перемещения портала. При их наличии – убрать препятствия.
- осмотреть подпортальное пространство Изделия на предмет отсутствия препятствий для перемещения портала и кареток с резаками. При их наличии – убрать препятствия.
- осмотреть прилегающую к Изделию территорию на предмет отсутствия ветоши, промасленных тряпок, пожароопасного мусора. При их наличии – убрать.

При осмотре рабочего места необходимо:

- проверить наличие огнетушителя, его пригодность к работе;
- проверить свободу рабочих и технологических проходов;
- проверить отсутствие мусора. При его наличии – убрать.
- проверить зону размещения Изделия на отсутствие протечек с крыш (верхних этажей) и проч. При их наличии – приостановить эксплуатацию Изделия.
- проверить зону размещения Изделия на отсутствие пыли (запылённости воздуха). При сильной запылённости – организовать дополнительную приточно-вытяжную вентиляцию.
- проверить зону размещения Изделия на отсутствие пожароопасных и легковоспламеняющихся жидкостей. При их наличии – убрать или обеспечить дополнительную защиту.

### 5.2.3 Положение органов управления и настройки после подготовки МТР к работе

После подготовки МТР «Юпитер 2» к работе и перед включением органы управления Изделием (кнопки, джойстики, вентили проч.) должны находится в положениях, указанных в таблице 5-2:

Таблица 5-2

#### Описание положений органов управления и настройки

Наименование органа управления, узла	Положение	Действия оператора, если положение отличается от указанного
Общие установки		
Рабочий инструмент с обоймой	Вертикально	Выставить вертикально по оси Y, если не планируется резка под углом
Положение портала	В пределах рабочей зоны МТР	Вручную откатить портал в рабочую зону
Положение ведущей каретки	В пределах рабочей зоны МТР	Вручную переместить ведущую каретку в рабочую зону
Джойстик перемещения портала с кареткой	В центральном положении	Перевести в указанное положение
Джойстик перемещения оси Z с державкой РИ	В центральном положении	Перевести в указанное положение
Кнопка включения приводов	Отжата	Перевести в указанное положение
Переключатель «Включение слежения»	В положении «ВЫКЛ»	Перевести в указанное положение
Кнопка «Тест РИ»	Отжата	Перевести в указанное положение
Державка оси Z ведущей каретки	В крайнем верхнем положении	После подачи питания вывести портал в парковочную зону, поднять державку с РИ в крайнее верхнее положение
Переключатель выбора кареток	В положении «1 каретка»	Перевести в указанное положение
Грибки аварийного останова на консолях портала	Отжаты	Перевести в указанное положение
Грибок аварийного останова на выносном пульте оператора	Отжат	Перевести в указанное положение
Грибок аварийного останова на панели оператора СЧПУ	Отжат	Перевести в указанное положение
При использовании ведомой каретки		
Положение ведомой каретки	В парковочной зоне каретки	Вручную переместить ведомую каретку в парковочную зону
Рабочий инструмент с обоймой	Вертикально	Выставить вертикально по оси Y
Державка оси Z ведомой каретки	В крайнем верхнем положении	После подачи питания вывести портал в парковочную зону, поднять державку с РИ в крайнее верхнее положение
При использовании газового резака		
Кнопка «Прогрев не выключать»	Отжата	Перевести в указанное положение
Вентиль магистрали кислорода	Закрыт	Перевести в указанное

прогрева		положение
Вентиль магистрали режущего кислорода	Закрыт	Перевести в указанное положение
Вентиль магистрали горючего газа (пропан, ацетилен)	Закрыт	Перевести в указанное положение
При использовании плазменного резака		
Питание АПР	Выключено	Перевести в указанное положение
Вентиль магистрали плазмообразующего газа	Закрыт	Перевести в указанное положение
Вентиль магистрали охлаждающего газа	Закрыт	Перевести в указанное положение
Питание блока автономного охлаждения плазмотрона	Выключено	Перевести в указанное положение
При использовании вентилируемой основы для укладки листа		
Вентиль магистрали воздуха пневмоактуаторов секций основы	Закрыт	Перевести в указанное положение
При использовании фильтровентиляционной установки (ФВУ)		
Питание ФВУ	Выключено	Перевести в указанное положение

## 5.2.4 Включение и опробование работы Изделия

При включении Изделия и при начале работы необходимо:

1. Проверить внешний вид и комплектность МТР внешним осмотром (подраздел 5.2.2 Руководства).
2. Проверить положение органов управления МТР (подраздел 5.2.3 Руководства).
3. Подать на МТР силовое электропитание через внешний автомат.
4. Включить управляющий компьютер системы ЧПУ. Ожидать прохождение самотестирования и загрузки операционной системы.
5. Запустить УПВУ ProCut или J-CUT.
6. При использовании вентилируемой основы для укладки листа - открыть вентиль воздушной магистрали пневмоактуаторов секций основы, установить давление в пределах 0,4-0,6 МПа.
7. Нажатием кнопки «Питание приводов» подать питание на сервопривода МТР и часть электроавтоматики.
8. Переместить портал в парковочную зону.
9. При использовании ведомой каретки – установить её на необходимое расстояние от ведущей каретки и зафиксировать с помощью фиксатора на тросовой передаче.
10. Проверить перемещение портала и каретки с помощью джойстика панели оператора.
11. Проверить перемещение портала и каретки с помощью джойстика выносного пульта.
12. Проверить перемещение державки с рабочим инструментом (оси Z) каждой каретки с помощью джойстика панели оператора.
13. Проверить перемещение державки с рабочим инструментом (оси Z) каждой каретки с помощью джойстика выносного пульта.
14. Для газового резака:
  - 14.1. Проверить состояние мундштука газового резака и его соответствие толщине предполагаемого к раскрою металла.
  - 14.2. Открыть вентиль магистрали греющего кислорода, настроить с помощью редуктора магистрали необходимое давление.
  - 14.3. Открыть вентиль магистрали режущего кислорода, настроить с помощью редуктора магистрали необходимое давление.
  - 14.4. Открыть вентиль магистрали горючего газа (пропан, ацетилен), настроить с помощью редуктора магистрали необходимое давление.
15. Для плазменного резака:
  - 15.1. Проверить состояние сопла и катода плазменного резака и соответствие сопла предполагаемой к использованию силе тока. При необходимости – заменить.
  - 15.2. Открыть вентиль магистрали плазмообразующего газа, настроить с помощью редуктора магистрали необходимое давление.
  - 15.3. Открыть вентиль магистрали охлаждающего газа, настроить с помощью редуктора магистрали необходимое давление.
  - 15.4. Включить питание блока автономного охлаждения плазмотрона, проверить циркуляцию охлаждающей жидкости.
  - 15.5. Настроить необходимую силу тока аппарата плазменной резки.
16. Провести операцию проверки работоспособности рабочего инструмента, нажав кнопку «Тест РИ» и, при необходимости, провести настройку газового резака и плазмотрона.
17. Включить фильтровентиляционное устройство.
18. Машина термической резки «Юпитер 2» готова к работе.



## 5.2.5 Перечень возможных неисправностей МТР в процессе её подготовки и рекомендации по действиям при их возникновении

Таблица 5-3

Перечень неисправностей		
Неисправность	Вероятное местонахождение причины неисправности	Действия по устранению
Нет питания на МТР	Силовой РЩ	Проверить автоматический выключатель, предохранители
	Разъём ввода питающего кабеля	Проверить присоединение вилки вводного кабеля к розетке ящика СЧПУ
	Автоматический выключатель в стойке ЧПУ	Проверить автоматический выключатель в стойке ЧПУ
Не запускается компьютер СЧПУ		Проверить входящее питание в стойку ЧПУ, проверить автоматические выключатели.
Не подаётся питание на сервопривода	Панель оператора	Проверить запуск УПВУ
	Цепь силового питания стойки ЧПУ	Проверить цепь силового питания стойки ЧПУ (автоматические выключатели и проч.)
	Сервоусилители	Проверить подсоединение силовых разъёмов к сервоусилителям
Портал или каретка не перемещается по командам с панели оператора или с выносного пульта	САО	Проверить элементы общей цепи САО на предмет срабатывания
	Цепь силового питания сервоусилителей осей X и Y	Проверить цепь силового питания сервоусилителей осей X и Y
	Рельсовый путь портала	Проверить рельсовый путь портала и лоток гибкого кабель-канала портала на отсутствие препятствий
	Труба портала	Проверить сложнопрофильные рельсы и лоток гибкого кабель-канала кареток на отсутствие препятствий
	Консоли портала	Проверить прижимные узлы сервомоторов оси X
	Ведущая каретка	Проверить прижимной узел сервомотора оси Y
	Вентилируемая основа для укладки листа	Проверить место прохождения лыжи активации пневмоаппаратуры основы на отсутствие препятствий
	Подсоединение выносного пульта	Проверить подсоединение выносного пульта к консоли
Ведомая каретка не фиксируется	Узел фиксации ведомой каретки	Проверить момент затяжки контргайки узла фиксации
Ведомая каретка движется несинхронно ведущей	Узел фиксации ведомой каретки	Проверить момент затяжки контргайки узла фиксации
	Узлы натяжения тросовой передачи	Проверить натяжение троса
	Ведущая каретка	Снять кожух, проверить крепление троса
Державка РИ не	Панель оператора	Проверить запуск УПВУ

перемещается по командам с панели оператора или с выносного пульта		Проверить установленный режим для оси Z и для рабочего инструмента
		Проверить, какая из кареток является активной
	CAO	Проверить элементы общей цепи CAO на предмет срабатывания
	CAO-Z	Проверить элементы CAO оси Z на предмет срабатывания
	Цепь силового питания сервоусилителей оси Z	Проверить цепь силового питания сервоусилителей оси Z
	Каретка	Проверить блок линейного перемещения оси Z на отсутствие препятствий
		Проверить взаимную параллельность ШВП и блока линейного перемещения оси Z
Не работает «Тест РИ» с плазменным резаком	Подсоединение выносного пульта	Проверить подсоединение выносного пульта к консоли
	Панель оператора	Проверить запуск УПВУ
	АПР	Проверить включение АПР
		Проверить силу тока АПР
		Проверить подсоединение шланг-пакета плазмотрона к АПР
		Проверить давление магистралей плазмообразующего и охлаждающего газов на входе в АПР
		Выполнить проверку в соответствии с эксплуатационной документацией на АПР
	БАО	Проверить питание БАО
		Проверить циркуляцию охлаждающей жидкости
		Проверить соединение сигнального кабеля БАО с АПР
		Выполнить проверку в соответствии с эксплуатационной документацией на БАО
	Плазмотрон	Проверить соединение шланг-пакета и плазмотрона
		Проверить правильность сборки пускового картриджа (при его наличии)
		Проверить правильность сборки плазмотрона
		Выполнить проверку в соответствии с эксплуатационной документацией на плазмотрон
Не работает «Тест РИ» с газовым резаком	Панель оператора	Проверить запуск УПВУ
	Газовая рампа	Проверить открытие вентилей и давление газов
	Газораспределительный ящик	Проверить соединение газовых шлангов с клапанами
		Проверить подсоединение катушек электромагнитных клапанов к электронному узлу
		Проверить подсоединение высоковольтного блока автоподжига к

		электронному узлу
	Горелка автоподжига	Проверить подсоединение катушки электромагнитного клапана к электронному узлу
		Проверить соединение газовых шлангов с клапаном
		Проверить искрообразователь
Нет вытяжки газообразных продуктов резания	ФВУ	Проверить включение ФВУ
		Выполнить проверку в соответствии с эксплуатационной документацией на ФВУ
	Цепь силового питания ФВУ	Проверить цепь силового питания ФВУ
	Магистраль сжатого воздуха пневмоактуаторов секций вентилируемой основы	Проверить наличие в магистрали сжатого воздуха и его давление
	Пневмоактуаторы секций вентилируемой основы	Проверить соединения шлангов и элементов пневмосистемы
	Датчики секций вентилируемой основы	Проверить зазор между лыжей и датчиками активации пневмоаппаратуры вентилируемой основы
		Проверить подсоединение датчиков к платам управления
		Проверить питание на платах управления пневмоэлементами.

## 5.3 Режимы работы Изделия

Изделие может работать в трёх основных режимах – в режиме настройки, в служебном режиме и в рабочем режиме.

В режиме настройки МТР производится настройка параметров оси Z, настройка работы газового резака и горелки автоподжига.

В служебном режиме проводятся служебные перемещения, а также черчение – то есть перемещение по контуру без включённого рабочего инструмента.

В рабочем режиме производится ввод параметров листа и ввод параметров работы оси Z при обработке листа, а также непосредственно сам раскрой листа, то есть работа Изделия по назначению.

### 5.3.1 Режим настройки МТР

Имеет подрежимы «Z установки», «Настройка газового резака»

#### 5.3.1.2 подрежим «Z установки».

Предназначен для настройки параметров оси Z. В этом режиме вводятся данные:

- Количество шагов (импульсов) шагового сервопривода оси Z на один миллиметр линейного перемещения державки рабочего инструмента. Этот параметр вводится наладчиком монтажной организации при установке МТР или наиболее опытным сотрудником из числа обслуживающего и эксплуатирующего персонала. **ОБОЗНАЧАЕТСЯ ПОКАЗАТЕЛЕМ КАК «Z ШАГОВ/ММ.»**.
- Максимальная линейная скорость оси Z. Устанавливается Оператором в миллиметрах в секунду. **ОБОЗНАЧАЕТСЯ КАК «Vz»**.

В ЭТОМ РЕЖИМЕ ТАКЖЕ ПРОИЗВОДИТСЯ НАСТРОЙКА НУЛЕВОЙ ПЛОСКОСТИ.

Под нулевой плоскостью подразумевается плоскость, ниже которой рабочий инструмент не сможет опуститься и от которой начинаются все отсчёты расстояний оси Z. ЭТОТ ПАРАМЕТР ОБОЗНАЧАЕТСЯ КАК «НАСТРОЙКА 0».

Последовательность действий Оператора при настройке нулевой плоскости:

- ослабить крепление рабочего инструмента в обойме;
- выбрать в меню Панели оператора пункт «Настройка 0», нажать на Панели оператора кнопку «ВВОД». Режим становится активным;
- второй раз нажать кнопку «ВВОД». Резак начнёт опускаться вниз до срабатывания концевого выключателя нижнего положения оси Z. После срабатывания концевого выключателя нижнего положения оси Z державка с рабочим инструментом остановится;
- после того, как державка рабочего инструмента опустится вниз и остановится, установить рабочий инструмент выше ножей (ламелей) раскройного стола (на 3-4 мм для плазмотрона и на 10-15 мм для газового резака) и затянуть крепление рабочего инструмента в обойме;
- после закрепления рабочего инструмента нажать на Панели оператора кнопку «ВВОД»;
- рабочий инструмент поедет вверх и операция настройки нулевой плоскости будет завершена.

### **5.3.1.2 подрежим «Настройка газового резака».**

Используется для настройки работы газового резака и горелки автоподжига газового резака. Настройка работы газового резака осуществляется в подподрежиме «Горение», настройка работы горелки автоподжига осуществляется подподрежиме «Поджиг».

#### **Подподрежим «Горение».**

При выборе этого подподрежима в меню Панели оператора и нажатии кнопки «ВВОД» происходит следующее:

1. Открываются клапана горючего газа и греющего кислорода. Открытие этих клапанов длится 19 секунд.
2. Через 10 секунд после открытия клапанов горючего газа и греющего кислорода открывается клапан режущего кислорода. Открытие этого клапан длится 9 секунд.

Таким образом, при одновременной работе клапанов горючего газа и греющего кислорода в течение 19 секунд можно настроить работу газового резака при прогреве металла, а работу газового резака при резке металла – в течение 9 последних секунд работы этого подрежима.

Выход из этого подрежима – только путём нажатия кнопки-грибка аварийного останова.

При необходимости продления времени настройки нужно повторно запустить этот подрежим.

#### **Подподрежим «Поджиг».**

При выборе этого подподрежима в меню Панели оператора и нажатии кнопки «ВВОД» происходит следующее:

1. Открывается на 20 секунд клапан горючего газа и включается искрообразователь;
2. Через 3 секунды искрообразователь перестаёт работать, клапан горючего газа продолжает быть открытым.
3. Искрообразователь периодически, через каждые 4 секунды, включается на 3 секунды.

Выход из этого подрежима – только путём нажатия кнопки-грибка аварийного останова.

При необходимости продления времени настройки нужно повторно запустить этот подрежим.

### **5.3.2 Режим «Служебный»**

При служебном режиме МТР производится настройка общих параметров оси Z, служебное перемещение, черчение (холостой прогон), настройка параметров резки.

#### **5.3.2.1 Подрежим «Служебное перемещение»**

При служебном перемещении производится перемещение МТР по заданному алгоритму, запущенному командой оператора в следующих направлениях - в зону парковки, к физической нулевой точке, а также перемещение МТР по осям X и Y по командам оператора с джойстика панели оператора или выносного пульта.

#### **5.3.2.2 Подрежим «Черчение»**

В этом режиме МТР отрабатывает выполнение задания на раскрой металла без включённого рабочего инструмента.

Этот режим также используется при калибровке геометрической точности Изделия.

### 5.3.3 Режим «Работа»

#### 5.3.3.1 Подрежим «Параметры резки»

В этом режиме на Панели оператора устанавливаются параметры работы оси Z при обработке листа, а именно:

1. «Время прогрева» - этим показателем время, которое будет работать клапан греющего кислорода. Время начинает отсчитываться с момента выхода резака на высоту прогрева. Устанавливается в секундах.
2. «V пробивки» - скорость пробивки. Скорость, с которой опускается с высоты пробивки на высоту резки газовый резак с включённым клапаном режущего кислорода или плазмотрон с включённой дежурной дугой. Устанавливается в секундах на миллиметр.
3. «Т пробивки» - время пробивки. Время, которое необходимо плазмотрону для пробивки листа металла. Устанавливается в миллисекундах.
4. «Н пробивки» - высота пробивки. Этим показателем задаётся высота, с которой резак производит пробивку листа металла. Устанавливается в миллиметрах. Для некоторых модификаций МТР высота пробивки жёстко задана и равна 0,9 толщины листа.
5. «Н резки» - высота резки. Этим показателем задаётся высота, на которой находится резак над листом при резке металла. Устанавливается в миллиметрах.
6. «Н листа» - толщина листа. Этим показателем устанавливается толщина листа металла, который будет резаться. Устанавливается в миллиметрах.
7. «Н прогрева» - высота прогрева. Этим показателем задаётся высота, на которой находится газовый резак с включённым греющим кислородом и происходит прогрев металла. Устанавливается в миллиметрах.
8. «Н безопасности» - высота безопасности. Этим показателем задаётся высота плоскости от поверхности листа, начиная от которой СЧПУ может перемещать РИ от контура к контуру. Устанавливается в миллиметрах.

#### 5.3.3.2 Подрежим «Ручное управление».

Запускает процесс поджига, потом прогрева. Прогрев горит до тех пор, пока не нажать кнопку «Старт». При нажатии на кнопку «Старт» включается режущий кислород (клапан 4). Окончание процесса – только нажатием кнопки «Стоп». Данный режим используется для ручной резки.

#### 5.3.3.3 Подрежим «Работа/Резка»

В этом режиме производится резка листового металла в соответствии с заданием на раскрой и с использованием выбранной технологией резки.

## 5.4 Работа МТР

### 5.4.1. Общий порядок работы Изделия

При выполнении задач применения изделия Оператор сначала должен выполнить требования раздела 2.2. «Подготовка Изделия к использованию».

Далее Оператору следует:

1. уложить на основу для укладки листа–раскройный стол разрезаемый лист металла;
2. скопировать (загрузить) в свою рабочую папку в дисковом пространстве управляющего компьютера файл с программой раскроя;
3. выполнить необходимые действия, предусмотренные эксплуатационным документом МКН1. 381029.001РО. «Программа ProCut. Руководство оператора»;
4. установить резак в точку начала резки;
5. при необходимости в режиме «Черчение» запустить выполнение УП и проконтролировать её выполнение и расположение вырезаемых деталей на листе;
6. запустить выполнение УП. По ходу выполнения резки следить за высотой резака над разрезаемым листом и, при необходимости, корректировать высоту резака с выносного пульта или с панели оператора стойки ЧПУ;
7. при выполнении УП следить за положением вырезанных деталей. При их сильном выступании над листом или при их опрокидывании на ножах раскройного стола предотвращать наезд на них рабочего инструмента. Для этого необходимо вывести выполнение УП в режим «Пауза», убрать мешающие детали и возобновить процесс резки (полное описание приостановки и возобновления процесса резки описано в эксплуатационном документе МКН1. 381029.001РО. «Программа ProCut. Руководство оператора»);
8. по окончании процесса резки отогнать портал МТР в парковочную зону, выключить рабочий инструмент;
9. убрать вырезанные детали и раскроены лист;
10. для продолжения работы выполнить последовательность действий, начиная с п. 1.

По окончании работы Оператор должен:

1. отогнать портал в парковочную зону;
2. обесточить МТР;
3. обесточить аппарат плазменной резки;
4. перекрыть магистрали плазмообразующего и охлаждающего газов;
5. перекрыть магистраль охлаждающей жидкости (выключить БОА – Блок автономного охлаждения);
6. перекрыть магистрали кислорода и горючего газа газового резака;
7. перекрыть магистраль воздуха пневмосети вытяжного стола.



### **5.4.2. Настройка параметров МТР перед резкой**

Перед резкой Оператор обязан выполнить ряд настроек, а именно:

Выбрать технологию резки;

Войти в главное меню Панели оператора и выбрать подрежим «Настройка газового резака», после чего произвести настройку газового резака;

### 5.4.3. Особенности использования Изделия при кислородной резке металла

Получив файл с заданием на раскрой, выбрать по таблице 4-6 или таблице 4-7 необходимый мундштук резака, в зависимости от толщины разрезаемого металла. Установить выбранный мундштук на резак, для чего открутить на резке накидную гайку мундштука, снять ранее установленный мундштук, установить новый и прикрутить мундштук с накидной гайкой к резаку.

Перед началом работы проверить газовые рукава на отсутствие повреждений, порезов, вздутий. Накидные гайки на редукторах, шлангах, резке – должны быть плотно затянуты и не должны допускать утечек газа.

Затем с помощью редукторов магистралей установить давление горючего газа, греющего и режущего кислорода в соответствии с вышеуказанной таблицей. Произвести тест газового резака (Режим настройки). При необходимости произвести подстройку греющего и режущего факелов газового резака (изменением давления греющего и режущего кислорода, горючего газа), а также горелки автоподжига, после чего опять произвести тест резака.

После проведения теста резака необходимо ввести в программу Панели оператора (подрежим «Настройка параметров резки») данные:

- высота прогрева;
- высота резки;
- высота пробивки;
- время пробивки;

Также ввести в УВПУ в соответствующем интерфейсном окне скорость резки и маршевую скорость (скорость перемещения между контурами).

На участке листа металла, который после раскроя пойдёт в отход, произвести пробную пробивку металла и его резку. При необходимости внести изменения в настройки резки.

При необходимости опять произвести пробную пробивку и рез металла до получения нужного результата.

Изделие готово к выполнению задания на раскрой.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

ПРИ ЛЮБОЙ НЕИСПРАВНОСТИ НЕМЕДЛЕННО НАЖАТЬ КНОПКУ-ГРИБОК АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА, ЗАКРЫТЬ ВЕНТИЛИ И РЕДУКТОРА И НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ РАБОТУ.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ НА ИЗДЕЛИИ ЛЮБЫЕ РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ, А ТАКЖЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПОДТЯЖКУ ГАЗОВЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ГАЕК, ЕСЛИ ГАЗОВЫЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НАХОДЯТСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

После проверки резака и исходя из геометрии вырезаемых деталей, их расположения а листе и относительно ножей раскройного стола - необходимо ввести через Панель оператора высоту плоскости безопасности.

При необходимости замены мундштука газового резака в процессе кислородной резки Оператор должен:

1. нажать кнопку «Пауза» в интерфейсном окне УВПУ;
2. записать, при необходимости, координаты остановки МТР;
3. отогнать каретку с резаком в удобное для оператора положение;
4. перекрыть магистрали кислорода и горючего газов;
5. заменить мундштук;
6. вернуть портал с кареткой в точку останова;
7. открыть перекрытые ранее магистрали кислорода и горючего газов;
8. нажать кнопку «Старт» в интерфейсном окне УВПУ, далее следовать диалогу с УВПУ.

#### 5.4.4. Особенности использования Изделия при плазменной резке металла

Получив файл с заданием на раскрой, выбрать, в зависимости от толщины разрезаемого металла и силы тока, а также в соответствии с рекомендациями производителя АПР и плазмотрона необходимые сопло и катод. Установить выбранные сопло и катод в плазмотрон, выполняя указания производителя плазмотрона.

Перед началом работы проверить газовые рукава на отсутствие повреждений, порезов, вздутий. Накидные гайки на редукторах, шлангах, резаке – должны быть плотно затянуты и не должны допускать утечек газов. Осмотреть изоляцию открытых частей силовых проводов на предмет отсутствия порезов, потёртостей, пробоев.

Выбрать типы плазмообразующего и охлаждающего газов и подключить соответствующие рампы к аппарату плазменной резки или к газовой консоли АПР (при её наличии). Затем с помощью редукторов магистралей плазмообразующего и охлаждающего газов установить их давление в соответствии с рекомендациями производителя АПР и плазмотрона. Произвести тест плазмотрона (кнопка «Тест резака» в панели УПВУ). При необходимости произвести подстройку давления плазмообразующего и охлаждающего газов, после чего опять произвести тест плазмотрона.

После проведения теста плазмотрона необходимо ввести в программу Панели оператора (подрежим «Настройка параметров резки») данные:

- высота резки;
- высота пробивки;
- время пробивки;
- гистерезис слежения.

Также ввести в УВПУ в соответствующем интерфейсном окне скорость резки и маршевую скорость (скорость перемещения между контурами).

На участке листа металла, который после раскроя пойдёт в отход, произвести пробную пробивку металла и его резку. При необходимости внести изменения в настройки резки.

При необходимости опять произвести пробную пробивку и рез металла до получения нужного результата.

Изделие готово к выполнению задания на раскрой.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

ПРИ ЛЮБОЙ НЕИСПРАВНОСТИ НЕМЕДЛЕННО НАЖАТЬ КНОПКУ-ГРИБОК АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА, ВЫКЛЮЧИТЬ АПР, ЗАКРЫТЬ ВЕНТИЛИ И РЕДУКТОРА И НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ РАБОТУ.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ НА ИЗДЕЛИИ ЛЮБЫЕ РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ, А ТАКЖЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПОДТЯЖКУ ГАЗОВЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ГАЕК, ЕСЛИ ГАЗОВЫЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НАХОДЯТСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ РЕЗКУ МЕТАЛЛА, ПРОВОДИТЬ НА ИЗДЕЛИИ ЛЮБЫЕ РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ НА СИЛОВЫХ КАБЕЛЯХ ПЛАЗМОТРОНА ПОРЕЗОВ, ПРОБОЕВ.

После проверки резака и исходя из геометрии вырезаемых деталей, их расположения а листе и относительно ножей раскройного стола - необходимо ввести через Панель оператора высоту плоскости безопасности.

При необходимости замены сопла или катода на плазмотроне в процессе плазменной резки Оператор должен:

1. нажать кнопку «Пауза» в интерфейсном окне УПВУ;
2. записать, при необходимости, координаты остановки МТР;

3. отогнать каретку с резаком в удобное для оператора положение;
4. обесточить аппарат плазменной резки, при необходимости (в зависимости от модели АПР) – перекрыть магистрали плазмообразующего и охлаждающего газов и охлаждающей жидкости;
5. заменить сопло или катод;
6. вернуть портал с кареткой в точку останова;
7. открыть перекрытые ранее магистрали плазмообразующего и охлаждающего газов и охлаждающей жидкости;
8. нажать кнопку «Старт» в интерфейсном окне УПВУ, далее следовать диалогу с УПВУ.

#### **5.4.5. Меры безопасности при использовании Изделия**

При эксплуатации Изделия (монтаже, калибровке, работе на Изделии, проведении регламентных работ и проч.) необходимо соблюдать общие меры техники безопасности, меры пожарной безопасности, а также особые меры безопасности, перечисленные в следующих разделах и подразделах данного Руководства:

- «4.1 Общие принципы работы Изделия»;
- «4.2 Технология плазменной термической резки – описание, основные характеристики»;
- «4.3 Технология кислородной термической резки – описание, основные характеристики»;
- «5.2.1 Меры безопасности при подготовке Изделия к работе»;
- «5.4.3 Особенности использования Изделия при кислородной резке металла»;
- «5.4.4 Особенности использования Изделия при плазменной резке металла»;
- «6.2.1 Меры безопасности при проведении регламентных работ»

## **5.5 Действия Оператора в экстремальных ситуациях при использовании Изделия**

### **5.5.1. При пожаре на Изделии**

При возникновении пожара на машине термической резки в процессе подготовки к резке металла и при резке металла, а также, если открыты вентили магистралей горючего газа, кислорода, плазмообразующего и охлаждающего газов, Оператор обязан:

- нажать ближайший грибок аварийного останова. Грибки аварийного останова находятся на консолях портала МТР, на носимом пульте, на стойке ЧПУ.
- перекрыть магистраль горючего газа, при возможности безопасного доступа к вентилю магистрали и если это не угрожает жизни и здоровью Оператора. При угрозе взрыва, а также если перекрытие вентилей представляет угрозу для жизни и здоровью Оператора – немедленно покинуть зону пожара;
- перекрыть магистраль кислорода, при возможности безопасного доступа к вентилю магистрали и если это не угрожает жизни и здоровью Оператора. При угрозе взрыва, а также если перекрытие вентилей представляет угрозу для жизни и здоровью Оператора – немедленно покинуть зону пожара;
- если в качестве плазмообразующих и охлаждающих газов используются кислородо- или водородосодержащие смеси – перекрыть магистрали плазмообразующего и охлаждающего газов, при возможности безопасного доступа к вентилям магистралей и если это не угрожает жизни и здоровью Оператора. При угрозе взрыва, а также если перекрытие вентилей представляет угрозу для жизни и здоровью Оператора – немедленно покинуть зону пожара;
- обесточить машину термической резки и связанное с ней оборудование (аппарат плазменной резки, блок автономного охлаждения, фильтровентиляционное устройство и проч.);
- сообщить о возгорании своему руководителю;
- сообщить о возгорании в территориальные органы МЧС;
- приступить к тушению пожара с использованием штатного порошкового огнетушителя, если это не угрожает жизни и здоровью Оператора. При угрозе взрыва, а также если тушение пожара представляет угрозу для жизни и здоровью Оператора – немедленно покинуть зону пожара.

При возникновении пожара на машине термической резки в иных случаях Оператор обязан:

- нажать ближайший грибок аварийного останова. Грибки аварийного останова находятся на консолях портала МТР, на носимом пульте, на стойке ЧПУ.
- обесточить машину термической резки и связанное с ней оборудование (аппарат плазменной резки, блок автономного охлаждения, фильтровентиляционное устройство и проч.);
- сообщить о возгорании своему руководителю;
- сообщить о возгорании в территориальные органы МЧС;
- приступить к тушению пожара с использованием штатного порошкового огнетушителя, если это не угрожает жизни и здоровью Оператора. При угрозе взрыва, а также если тушение пожара представляет угрозу для жизни и здоровью Оператора – немедленно покинуть зону пожара.

### 5.5.2. При отказах систем Изделия, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций

При отказах некоторых систем Изделия, способных привести к возникновению опасных или аварийных ситуаций Оператор обязан действовать согласно указаниям таблицы 5-4 и здравому смыслу.

Таблица 5-4

#### Действия Оператора при некоторых отказах некоторых систем Изделия

Отказ	Действия Оператора при отказе
Отказ газовой части	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перекрыть вводные вентили всех газовых магистралей;</li> <li>• Провентилировать помещение;</li> <li>• Проверить все газовые магистрали (шланги, редуктора, клапана, манометры и проч.);</li> <li>• Устранить причину неисправности;</li> <li>• В случае невозможности самостоятельно устранить причину отказа газовой части – вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Отказ включения/выключения АПР	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обесточить АПР;</li> <li>• Вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Отказ заземления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Найти место обрыва цепи заземления;</li> <li>• В случае невозможности самостоятельно устранить причину отказа заземления – вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Отказ CAO (ложное срабатывание или несрабатывание)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перекрыть вводные вентили всех газовых магистралей;</li> <li>• Выключить АПР;</li> <li>• Установить источник ложного срабатывания или несрабатывания CAO;</li> <li>• В случае невозможности самостоятельно устранить причину отказа CAO – вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Выкатывание портала за пределы рабочей зоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выяснить причину несрабатывания CAO;</li> <li>• Устранить причину несрабатывания CAO;</li> <li>• В случае невозможности самостоятельно устранить причину выкатывания – вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Перекас портала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить отсутствие препятствий на рельсовом пути;</li> <li>• Проверить отсутствие препятствий в месте прохождения лыжи (штанги) активации пневматики раскройного стола;</li> <li>• При наличии препятствий – устранить их;</li> <li>• Проверить зацепление шестерён приводов по оси X с зубчатыми рейками;</li> <li>• Проверить прижим приводов оси X к зубчатым рейкам;</li> <li>• Проверить синхронность работы приводов оси X;</li> <li>• В случае невозможности самостоятельно устранить причину перекаса – вызвать ремонтную службу.</li> </ul>
Цепление лыжей (штангой) активации пневматики раскройного стола	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить отсутствие препятствий в месте прохождения лыжи (штанги) активации пневматики раскройного стола;</li> <li>• При наличии препятствий – устранить их.</li> </ul>
Отказ пневмосистемы МТР	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить давление воздуха в магистралях;</li> <li>• Найти утечку воздуха и устранить причину утечки.</li> </ul>
Не удаляются газообразные продукты резания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить работу фильтровентиляционного устройства;</li> <li>• Проверить вентиляционные окна в накопителях шлама на предмет свободного прохода воздуха.</li> </ul>