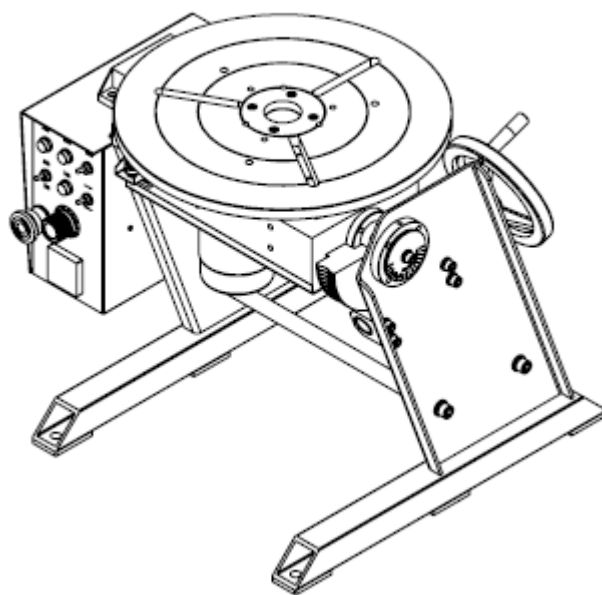

СВАРОЧНЫЙ ПОЗИЦИОНЕР
АТТА HD-100
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ООО «ПО ИП»
Тел: +7 (812)602-77-08
E-mail: info@poip.ru
www.poip.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Правила по технике безопасности и гарантия	3
2.	Надлежащие условия эксплуатации и окружающей среды	8
3.	Технические параметры.....	8
4.	Конструкция и характеристики.....	9
5.	Принцип работы	10
6.	Вращение/наклон	10
7.	Смазка	11
8.	Токопроводимость.....	12
9.	Установка	12
10.	Ввод в эксплуатацию.....	12
11.	Техническое обслуживание и хранение.....	13
12.	Ежедневные проверки	13
13.	Периодические проверки.....	13
14.	Возможные неисправности и способы их устранения	14
15.	Сборочные чертежи машины	14
16.	Электрическая схема	14
17.	Сертификат	15

1. Правила по технике безопасности и гарантия



ВНИМАНИЕ

Перед установкой и эксплуатацией нужно внимательно прочитать и изучить эту инструкцию с целью обеспечения безопасной эксплуатации!

1.1 Установка и применение

Пользователь несет ответственность за установку и применение этой машины в соответствии с рекомендациями производителя. При использовании сварочного оборудования или при нахождении рядом с ним необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности. Для разного сварочного оборудования применяются разные меры по обеспечению безопасности. Помимо соблюдения правил, установленных на производственном участке, следует обращать внимание на следующие моменты:

Работы на сварочном аппарате должен выполнять квалифицированный специалист. Неправильная работа может привести к получению травм персоналом или повреждению оборудования.

- 1) Весь допущенный к работе персонал должен освоить специфику работы на данном оборудовании, знать расположение кнопок аварийного останова, функции, надлежащие меры защиты и метод выполнения сварочных работ.
- 2) Весь персонал должен обеспечить следующее:

Персонал, не допущенный к работе, не должен находиться вблизи оборудования во время его работы. При работе сварочного аппарата должны применяться защитные маски.

- 3) Средства индивидуальной защиты

Надевать защитные очки, огнестойкую одежду и защитные перчатки.

- 4) Общие меры безопасности

Убедиться в безопасности подключения контура;

Только профессиональный электрик допускается к управлению машиной под высоким напряжением;

Выполнять смазку и техническое обслуживание работающей машины запрещено.

Предупреждение: Пользователь несет ответственность за безопасное применение данного оборудования. Производитель не отвечает за безопасную работу при нарушении правил эксплуатации.

1.2 Оценка места установки машины

Перед установкой оборудования пользователь должен оценить потенциальные электромагнитные проблемы на месте его установки. Необходимо принимать во внимание следующее:

- 1) Прочие кабели питания, кабели управления, сигнальные кабели и телефонные кабели; сверху, снизу и рядом с оборудованием;
- 2) Радио- и телевизионные передатчики и приемники;
- 3) Компьютерное и другое оборудование управления;

- 4) Оборудование, имеющее критическое значение для обеспечения безопасности, например защита промышленного оборудования;
- 5) Состояние здоровья окружающих, например, есть ли персонал с кардиостимуляторами и слуховыми аппаратами;
- 6) Помехоподавление другого оборудования в окружающей среде.

Размер площадки должен рассматриваться в зависимости от конструкции здания и других выполняемых действий. Окружающий участок может выходить за пределы машины.

1.3 Ограничение ответственности

Производитель ни при каких обстоятельствах не несет ответственность перед любыми физическими или юридическими лицами за случайный, косвенный, последующий ущерб или убытки, присужденные в порядке наказания, (включая, помимо прочего, упущенную выгоду), вне зависимости от того, основана ли такая ответственность на нарушении контракта, переделке оборудования, строгой ответственности, нарушении гарантийных обязательств, нарушении функционального назначения или на иных основаниях, даже если он был предупрежден о вероятности возникновения такого ущерба.

1.4 Предел ответственности

Ответственность производителя ни при каких обстоятельствах не может превышать сумму, уплаченную за Изделия, которые послужили основанием для искового требования, вне зависимости от того, основана ли такая ответственность на нарушении контракта, переделке оборудования, строгой ответственности, нарушении гарантийных обязательств, нарушении функционального назначения или иных основаниях, по любому исковому заявлению или процессуальным действиям, вызванным или связанным с использованием Изделия.

1.5 Страхование

Пользователь обязан заключить и поддерживать договор страхования в таком объеме и виде, который обеспечит достаточное покрытие и надлежащие гарантии.

1.6 Национальные и местные нормативно-правовые акты

Национальные и местные нормативно-правовые акты, касающиеся монтажа электрооборудования, должны иметь приоритетное значение в данной инструкции. Компания пользователя ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за понесенные травмы или материальный ущерб в результате нарушения правил или неправильного метода работы.

1.7 Безопасность



ВНИМАНИЕ!

Касаться корпуса двигателя во время работы запрещено!

Касаться движущихся узлов машины ногой или рукой во время работы запрещено.

Лицам без опыта работы запрещается включать оборудование самостоятельно.



Осторожно! Высокое напряжение!

Перед началом работы каждый оператор должен внимательно прочитать эту инструкцию, особенно правила по технике безопасности при эксплуатации или техническом

обслуживании.

- 1) Касаться электрических компонентов во время работы запрещено.
- 2) Все кожухи и защитные дверцы блока управления, шкафа управления и источника питания должны быть установлены правильно перед включением источника питания.
- 3) Перед работой оператор должен надеть изоляционные перчатки, обувь и одежду и следить, чтобы они были сухими, а также следить за тем, чтобы рабочая среда и оборудование были сухими.
- 4) Во время сварки «сияющий свет» может повредить глаза и кожу, поэтому необходимо носить защитные очки и одежду.
- 5) Брызги горячего шлака, искры могут вызвать возгорание или горение, поэтому следует иметь под рукой средства пожаротушения.

1.8 Техника безопасности

1.8.1 Высокое напряжение!

- 1) Электрод и рабочие (или заземляющие) цепи находятся под напряжением при включенном сварочном аппарате; прикасаться к этим деталям без надлежащей защиты или в мокрой одежде запрещено.
- 2) Обеспечить собственную безопасность, выполнив защиту от контакта с рабочей или заземляющей цепью с помощью сухой изоляции. Изоляция должна быть достаточной, чтобы покрыть всю зону физического контакта с рабочей и заземляющей цепью. Если оператору приходится работать рядом с влажной зоной, необходимо соблюдать особые меры предосторожности, надевать изолированные перчатки и обувь и подготовить необходимый изоляционный материал, предотвращающий поражение электрическим током.
- 3) При полуавтоматической или автоматической сварке проволокой электрод, электродная катушка, сварочная головка, сопло или полуавтоматическая сварочная горелка находятся под напряжением.
- 4) Рабочий кабель должен обеспечивать хороший электрический контакт со свариваемым металлом, соединение должно быть как можно ближе к свариваемой области.
- 5) Заземлить изделие или свариваемый металл на надлежащее заземляющее устройство (контур заземления).
- 6) Поддерживать удовлетворительное и безопасное рабочее состояние электрододержателя, зажима заземления, сварочного кабеля и сварочного аппарата. Заменять поврежденную изоляцию.
- 7) Запрещено погружать электрод в воду для охлаждения.
- 8) Запрещено прикасаться к находящимся под напряжением деталям электрододержателей, подключенных к двум сварочным аппаратам одновременно, поскольку напряжение между ними может быть суммой напряжения разомкнутой цепи обоих сварочных аппаратов.
- 9) При выполнении работ на высоте необходимо использовать ремень безопасности, чтобы защитить себя от падения в случае получения удара током.
- 10) Не приступать к работе, пока не будут закрыты все крышки оборудования. Оголенные клеммы источника питания представляют большую опасность.
- 11) Перед тем как открыть крышку какого-либо узла для проведения технического обслуживания, необходимо выключить воздушный выключатель, расположенный на стене, чтобы предотвратить опасность оголенных клемм. Питание следует отключать не менее чем за 5 минут до проведения проверки и ремонта инвертора, а

конденсаторная ёмкость должна быть полностью разряжена.

- 12) Необходимо часто проверять наружный слой силового кабеля. В случае обнаружения каких-либо повреждений машину нельзя будет использовать, пока кабель не будет заменен на новый.
- 13) Необходимо часто проверять провод двигателя. В случае обнаружения повреждений требуется заменить его на новый.
- 14) Перед заменой электрических элементов необходимо отключить источник питания или расцепитель сети. После замены надежно закрепить все соответствующие детали до включения питания.
- 15) Обход или короткое замыкание предохранителя не допускается.

1.8.2 Защита от ожогов

Защита глаз

Меры защиты глаз от яркого ультрафиолетового излучения, света, искр и горящих металлов:

- 1) Надевать затемненные защитные очки, сварочную маску или шапочку с защитными очками.
- 2) Если потребуется, предупредить других работников, чтобы те не запускали сварочную дугу без солнцезащитных очков, защитных очков или сварочной маски.

Защита кожи

Меры защиты кожи от воздействия яркого ультрафиолетового излучения, искр и горящего металла:

- 1) Использовать защитную одежду, защитные перчатки, изоляционные перчатки, защитную обувь и головной убор.
- 2) Проявлять осторожность при нажатии кнопки сварки во избежание травм кожи, вызванных зажиганием дуги.
- 3) Не прикасаться к переднему краю сварочного аппарата в начале сварки и не прикасаться к заготовке, сварка которой была только что завершена. Необходимо дождаться ее остывания.

1.8.3 Защита от пожара с выделением ядовитого дыма

- 1) При сварке могут образовываться опасные для здоровья пары и газы. Следует избегать их вдыхания. Во время сварки держать голову подальше от дыма. Обеспечить достаточную вентиляцию и вытяжку при сварке во избежание вдыхания этих паров и газов.
- 2) Запрещается проводить сварку в местах с содержанием паров хлорированных углеводородов, образующихся в результате операций обезжиривания, очистки или распыления. Тепло и лучи дуги могут вступить в реакцию с парами растворителя с образованием фосгена, высокотоксичного газа и других раздражающих продуктов.
- 3) Защитные газы, используемые для дуговой сварки, могут вытеснять воздух и вызывать травмы или смерть. Обеспечивать надлежащую вентиляцию, особенно в закрытых помещениях, чтобы вдыхаемый воздух был безопасным.
- 4) Прочитать и усвоить инструкции производителя для данного оборудования и используемых расходных материалов, включая паспорт безопасности материала, и соблюдать правила техники безопасности, установленные на предприятии работодателя.

1.8.4 Защита от пожара

- 1) По возможности удалить источники пожароопасности из зоны сварки или накрыть их, чтобы искры при сварке не стали причиной возгорания. Следует помнить, что сварочные искры и горячие материалы от сварки могут легко проникнуть через небольшие трещины и отверстия в близлежащие области. Не проводить сварочные работы вблизи гидравлических линий.
- 2) Если на площадке проведения работ будут использоваться сжатые газы, следует принять особые меры предосторожности для предотвращения опасных ситуаций.
- 3) Во время перерыва в сварочных работах нужно следить за тем, чтобы никакая часть электрода не касалась детали или земли. Случайный контакт может вызвать перегрев и создать опасность возгорания.
- 4) Не нагревать, не резать и не сваривать резервуары, бочки или контейнеры до тех пор, пока не будут приняты надлежащие меры, предотвращающие образование воспламеняющихся или токсичных паров веществ внутри в результате таких работ.
- 5) Удалить воздух из полых отливок или контейнеров перед нагревом, резкой или сваркой. Они могут взорваться.
- 6) Сварочная дуга образует выброс искр и брызг. Необходимо использовать обезжиренную защитную одежду, например кожаные перчатки, толстую рубашку, брюки без манжет, высокие туфли и кепку, закрывающую волосы. Носить средства защиты органов слуха при выполнении сварки вне рабочего места или в ограниченном пространстве. Всегда надевать защитные очки с боковыми щитками при нахождении в зоне сварки.
- 7) Подключить рабочий кабель как можно ближе к области сварки. Рабочие кабели, подключенные к каркасу здания или в других местах вдали от зоны сварки, увеличивают вероятность прохождения сварочного тока через подъемные цепи, крановые кабели или другие альтернативные цепи. Это может создать угрозу пожара или перегрева подъемных цепей или тросов и сократить срок их службы.

1.8.5 Шум --- повреждение органов слуха

- 1) Необходимо использовать беруши.
- 2) Исключить нахождение лиц, не задействованных в выполнении работ, в области сварки во избежание получения травм.

1.8.6 Входная мощность

- 1) Проверить, подключены ли кабели питания к розетке, а заземляющий кабель питания – к кабелю заземления электрического щитка.
- 2) Надежно затягивать болты и гайки для обеспечения надежного заземления машины.

1.8.7 Рабочий кабель и стол

- 1) Использовать надежный металлический зажим для крепления рабочего кабеля/кабеля рабочего стола.
- 2) Рабочий стол должен иметь очень хорошее заземление.
- 3) Уменьшить натяжение кабеля по мере возможности. Для этого нужно проверить, не перекручивается ли кабель или не подвергается ли вертикальной нагрузке из-за внешней изгибающей силы или собственного веса, особенно на выходе или в местах соединений. Фиксированные кабели укладывать с опорным усилием, делая радиус изгиба кабеля как можно больше.

1.8.8 Механические травмы и защита от них

- 1) Во время работы происходит вращение шестерен. Оператор должен действовать внимательно и не допускать закручивания, сдавливания стопы, руки и других частей тела.
- 2) Проявлять осторожность, чтобы не получить травму с размождением, царапины или ожоги, когда на рабочем месте много металлических материалов и деталей.
- 3) Оператор должен твердо знать место расположения выключателя питания и не забывать нажимать его, если произойдет аварийный останов машины. Также можно использовать воздушный выключатель, расположенный на стене.

1.8.9 Неисправности

В случае неисправности нужно немедленно обращаться за помощью к специалисту.

2. Надлежащие условия эксплуатации и окружающей среды

2.1 Условия эксплуатации

- 1) Высота над уровнем моря: менее 1000 м;
- 2) Условия окружающей среды: -5~40 °С;
- 3) Условия окружающей среды при эксплуатации: средняя температура по дате ≤ 25 °С, относительная влажность в месяце с максимальной влажностью: ≤ 90 %;
- 4) Колебание напряжения: ± 10 % (номинальное значение частоты);
- 5) Колебание частоты: $\leq \pm 1$ % (номинальное значение напряжения).

2.2 Рабочая среда

Установка оборудования в среде, которая приведет к его серьезному повреждению, запрещена. Взрывные устройства или агрессивные газы, пар, соляной туман и химические отложения не должны оказывать воздействие на нормальную работу машины. Также машину следует устанавливать вдали от источников сильной вибрации и турбулентности.

3. Технические параметры

№	Наименование	Единица	HD-100
1	Нагрузка в горизонтальном положении	кг	100
2	Нагрузка в вертикальном положении	кг	50
3	Диаметр рабочего стола	мм	Ø 400
4	Диаметр центрального отверстия стола	мм	45
5	Высота до оси при наклоне	мм	391
6	Высота до стола в горизонтальном положении	мм	503
7	Частота вращения	об./мин.	0,5-5
8	Способ установки		Печатная плата постоянного тока
9	Двигатель вращения	Вт	120
10	Управление наклоном	об./мин.	Ручное
11	Максимальный эксцентриситет	мм	100
12	Максимальный центр тяжести	мм	200
13	Угол наклона	°	0~90
14	Входное напряжение		1 фаза/220~240 В/50 Гц
15	Способ управления	/	Педаль

4. Конструкция и характеристики

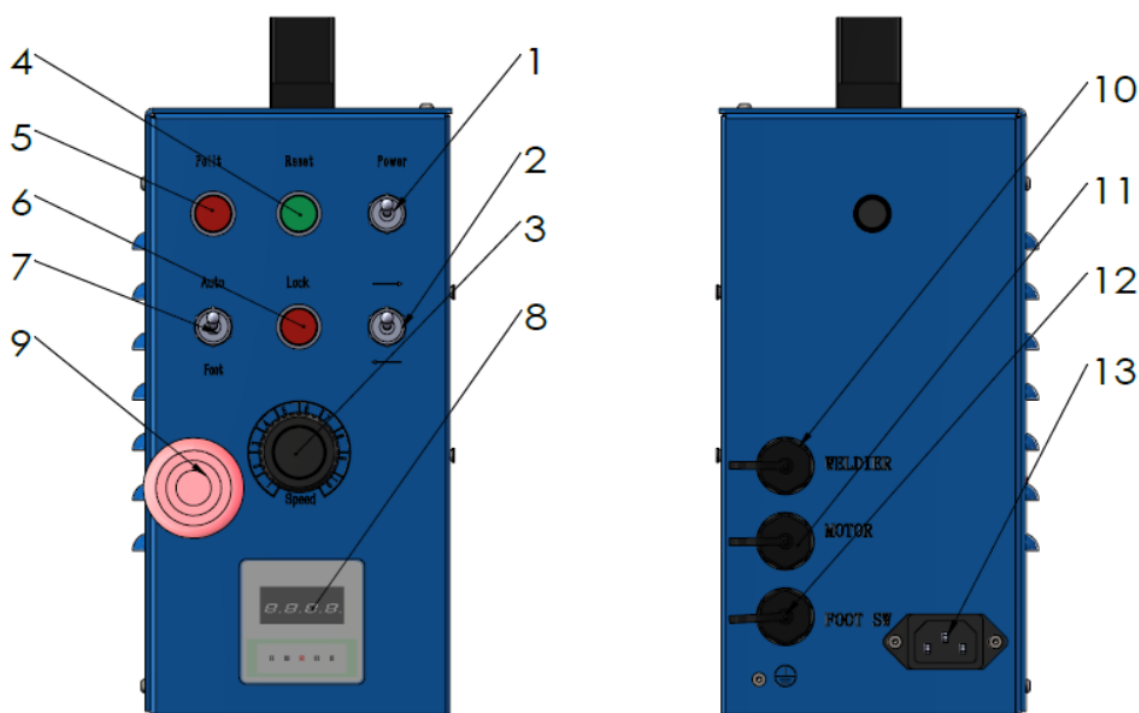
Сварочный позиционер HD-100 управляется печатной платой постоянного тока. Для него характерно стабильное электронное управление и точный контроль позиционирования. Состоит из поворотного механизма, рабочего стола, наклонного механизма, рамы, электрической системы управления.

Поворотный механизм используется для вращения заготовки с помощью двигателя постоянного тока и зубчатого редуктора. Выходная шестерня зубчатого редуктора входит в зацепление с большой шестерней для вращения. Большая шестерня вращения соединяется с рабочим столом, чтобы обеспечить вращение рабочего стола. Скорость вращения рабочего стола можно регулировать с помощью потенциометра, который прост и надежен в эксплуатации и легок в обслуживании.

Наклонный механизм состоит из червячной передачи и маховика. Червяк устанавливается с одной стороны основания наклона. Наклонное движение достигается вращением маховика.

Электрическая система управления состоит из электрического блока управления и ножного переключателя.

Она контролирует движения двигателя и время дуги сварочного аппарата для обеспечения соответствия требованиям к действию. Электрический блок управления отделен и может устанавливаться сбоку от позиционера, что упрощает работу с оборудованием. Электрический блок управления состоит из панели управления, печатной платы постоянного тока, контактора, кнопки и т. п. В основном используются электрические системы управления известных брендов, которые отличаются надежностью работы и простотой обслуживания. Пользователь может управлять позиционером посредством панели управления и педального переключателя. Педальный переключатель контролирует движение хода и остановки с моделью, рассчитанной на 2 цикла.



1. Выключатель питания: включение/выключение питания.

2. Переключатель направления вращения: управление направлением вращения рабочего стола.
3. Потенциометр регулировки скорости: обеспечивает регулировку скорости вращения стола.
4. Кнопка сброса: выполняет сброс временного цикла.
5. Световой индикатор питания.
6. Кнопка блокировки: двухпозиционное рычажное управление между вращателем и сваркой.
7. Переключатель режима управления автоматический/ножной: переключение между автоматическим таймером контроля времени вращения и ручным управлением с помощью ножного переключателя.
8. Реле таймера: контроль времени вращения в режиме автоматического управления.
9. Кнопка аварийного останова: включение/выключение двигателя.
10. Разъем сварочного аппарата: для подключения сварочного аппарата, при необходимости.
11. Разъем двигателя: для подключения двигателя позиционера.
12. Педальный переключатель: для подключения педального переключателя.
13. Порт ввода питания.

5. Принцип работы

Корпус позиционера заземлен; вращательный механизм и наклонный узел, отвечающие за вращение и наклон рабочего стола с помощью двигателя вращения, установлены в противовес рабочей части корпуса.

Сначала нужно подсоединить кабель питания. Затем нажать кнопку [Power ON] (Включение питания). С пульта управления можно регулировать наклон, вращение и скорость.

6. Вращение/наклон

Вращение рабочего стола может осуществляться при определенной нагрузке. Соответствующим переключателем, расположенным на панели управления, вращение может осуществляться по часовой либо против часовой стрелки или может быть выполнен останов. В случае смещения детали больше допустимого эксцентриситета (E) вращение стола не производится.

Рабочий стол может быть наклонен и остановлен в любом положении в диапазоне 0-90°. Двигатель снабжен тормозным узлом; предельное положение угла наклона контролируется концевым выключателем. Наклонный узел снабжен запорным механизмом. Рабочий стол не наклонится при перегрузке.

Зависимость расстояния эксцентриситета (E)/гравитационного расстояния (G) и нагрузки на заготовку

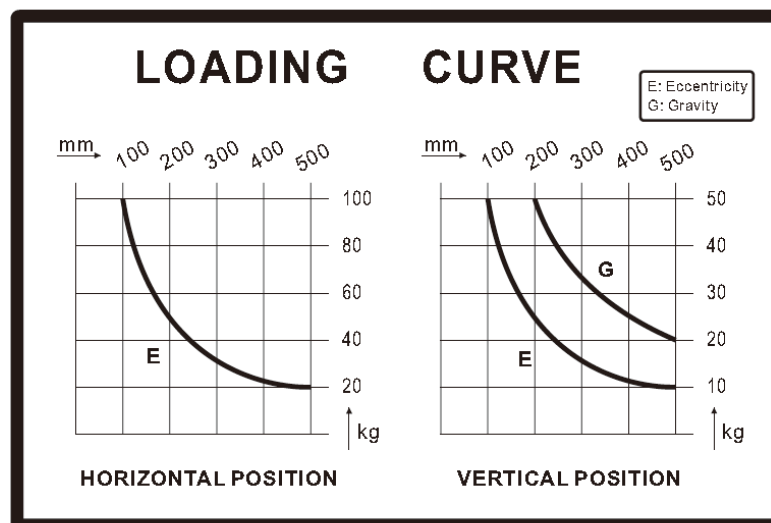
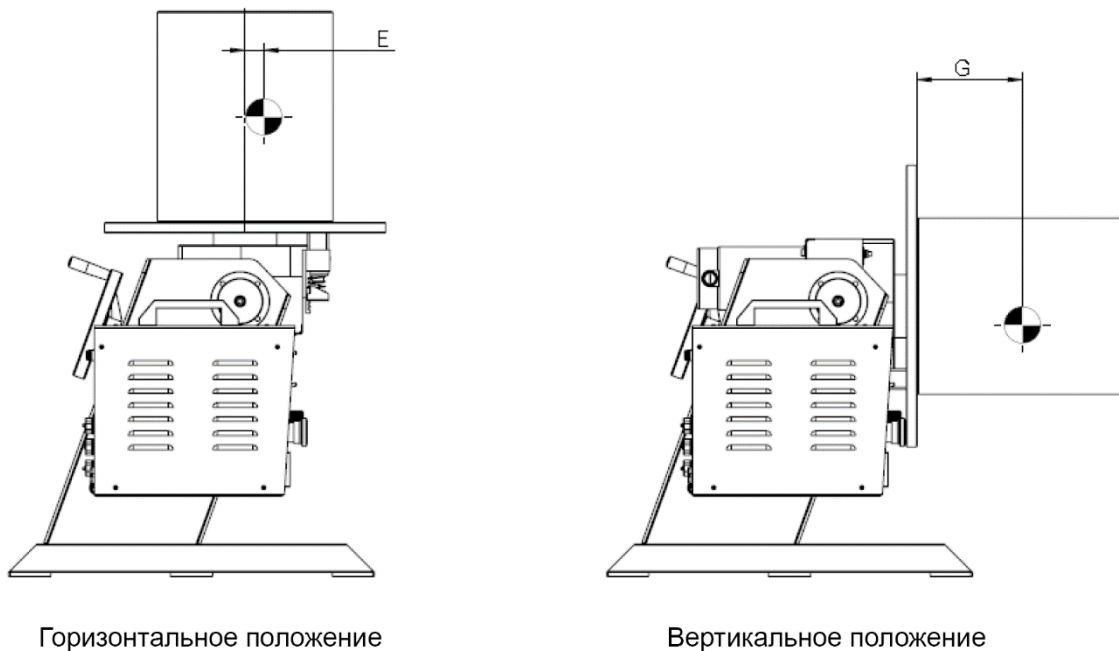
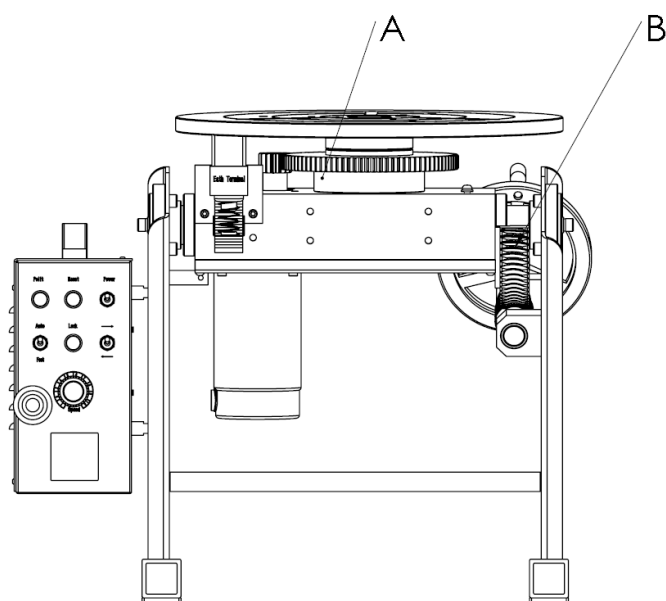


Рис. 1. Взаимосвязь расстояния эксцентриситета/центра тяжести и грузоподъемности рабочего стола

7. Смазка

Вращающаяся зубчатая пара, червяк наклона и зубчатая пара смазываются консистентной смазкой. При установке и вводе в эксплуатацию нужно долить машинное масло N320 или № 30 в отсек редуктора с изображением масленки. После первого месяца эксплуатации следует удалить оставшееся масло и выполнить очистку, затем залить новое масло. В дальнейшем замену масла следует производить раз в полгода.

Смазку необходимо периодически заменять. Первая замена через 300 часов работы оборудования или один календарный месяц, остальные замены проводятся 1 раз в шесть месяцев.



- A. Червячная пара: червячная пара должна содержаться в чистоте. Через некоторое время ее нужно смазать, для этого используется смазка на литиевой основе.
- B. Червячная пара червяков должна оставаться чистой. Ее необходимо смазать через некоторое время, если используется смазка на литиевой основе.

8. Токопроводимость

Сварочный ток может проводиться по медному проводнику (угольная щетка) и мягкому кабелю, подсоединяемому к нижней части рабочего стола. Медный проводник (угольная щетка) может обеспечивать максимальный ток 250 А.

9. Установка

Оборудование следует устанавливать на жесткий фундамент и крепить с помощью анкерных болтов, обеспечивающих стабильность работы.

ВНИМАНИЕ: Если позиционер необходимо закрепить на верстаке, нужно использовать металлический верстак с надежным заземлением.

10. Ввод в эксплуатацию

Электропроводка: см. принципиальную электрическую схему. Сначала оператор должен подтвердить направление вращения двигателя согласно указателю на крышке перед его использованием.

Перед тем как выполнить пробный запуск, следует выполнить смазку деталей смазочным маслом. После пробега испытать машину под нагрузкой.

Перед включением питания нужно проверить правильность подключения проводки, входное напряжение, затем выполнить подачу питания.

Во время ввода в эксплуатацию выполнить зажим заготовки, поворот и наклон в толчковом режиме, проверить точность установки; если вращение и наклон выполняются надлежащим образом, оборудование можно использовать в производстве.

11. Техническое обслуживание и хранение

Оператор должен пройти обучение техническим навыкам работы и строго придерживаться правила, согласно которому следует запрещать кому-либо выполнять различные операции наугад.

В нормальных условиях при установке позиционера первоначальную фиксацию лучше выполнять при помощи болта.

По завершении установки нужно проверить, надежно ли закреплена каждая деталь, нет ли деталей с ослабленным креплением; если есть, немедленно их подтянуть.

Необходимо проверить работу кнопок управления. Определить, все ли работает согласно целевому назначению.

Проверить, нормально ли вращается рабочий стол, а также скорость вращения – нет ли неисправностей.

При сварке следует обеспечить возможность подключения заземляющего провода к оборудованию для обеспечения безопасности.

При поломке оборудования следует немедленно выключить питание, затем выполнить проверку или обслуживание, а затем по возможности продолжить его эксплуатацию.

Внешние соединения блока управления должны соответствовать схеме соединения электрической системы. Нужно выполнить тщательную проверку. Неправильное подключение не допускается.

Необходимо периодически проверять изоляционное покрытие электрического кабеля, если есть повреждения, остановить работы до их устранения. Помимо прочего, процесс сварки должен быть безопасным, необходимо использовать надлежащие средства защиты.

Дождевая вода или едкий воздух могут нанести вред. Также эксплуатация запрещена при повышенной температуре окружающей среды, чтобы предотвратить повреждение компонентов электроприборов и влияние на их функции.

12. Ежедневные проверки

Когда машина включена и работает, нельзя открывать электрический щиток. Оператор должен провести проверку и удостовериться в отсутствии аварийных ситуаций, препятствующих работе.

- 1) Характеристики соответствуют требованиям стандартов и критериям.
- 2) Окружающая среда соответствует требованиям (отсутствие влажности, коррозионных газов, высокой температуры).
- 3) Надлежащее состояние механической части.
- 4) Отсутствие посторонних шумов, вибраций и запахов.
- 5) Отсутствие перегрева, изменения цвета и т. д.

13. Периодические проверки

При проведении периодической проверки сначала нужно остановить работу и открыть крышку шкафа управления.

- 1) Напряжение питания должно быть в пределах допустимого диапазона.
- 2) Удалить пыль с платы управления и панели.
- 3) При обнаружении любых повреждений изоляции кабеля следует прекратить работу и выполнить ремонт.
- 4) Проверить все типы контакторов: проверить крепление контакторов: при необходимости подтянуть.

- 5) Проверить управляющий контур и каждую деталь системы электрики: в случае обнаружения повреждения необходимо выполнить ремонт или замену компонента.

14. Возможные неисправности и способы их устранения

Возможная	Причина	Способы устранения
Двигатель не работает или неисправен	Неисправность двигателя	Осмотреть и отремонтировать двигатель
	Неисправность потенциометра	Заменить потенциометр
	Неисправность печатной платы	Заменить печатную плату
Перегрев двигателя	Перегрузка	Уменьшить нагрузку
	Высокая температура	Охладить двигатель
Перегрев редуктора	Перегрузка	Уменьшить нагрузку
	Неподходящее масло	Согласно инструкции по техническому обслуживанию
Нехарактерный шум	Неподходящий коэффициент передачи	Проверить затяжку подшипника и передачи, не слишком ли сильно/слабо затянуты
		Уменьшить нагрузку
	Механический резонанс	Стараться избегать текущей скорости вращения
	Подшипник вышел из строя	Проверить машину и поменять подшипник
	Плохая посадка шестерни	Снять шестерню, отфрезеровать и затем снова установить ее на место
Износ зубьев шестерни	Перегрузка по весу	Снизить нагрузку

15. Сборочные чертежи машины

См. Приложении

16. Электрическая схема

См. Приложении

