

Сварочный инвертор Форсаж-302 – новые технологии, новые возможности.

Сварка является одним из базовых технологических процессов, который применяется практически во всех отраслях промышленности. Для успешного развития этого важного направления необходимо применение надёжного сварочного оборудования. Жёсткая конкуренция на современном рынке постоянно диктует производителям новые технические, качественные и ценовые требования к сварочным аппаратам.

Государственный Рязанский приборный завод (ГРПЗ) - крупнейший российский производитель сложной бортовой радиоэлектронной аппаратуры для авиации. Более 17 лет ГРПЗ производит и реализует сварочное оборудование инверторного типа, заслуженно завоевавшее доверие специалистов разных отраслей промышленности. За это время отработаны современные технологии производства аппаратов, налажено сервисное обслуживание в России и странах СНГ.

Сварочные аппараты «Форсаж» являются примером оптимального сочетания компактности, гарантированных энергетических показателей и современных сварочных технологий. Номенклатура производимой продукции весьма широка и, благодаря усилиям всего коллектива и сотрудничеству с ведущими научными центрами страны, постоянно обновляется и совершенствуется. За период 2009-2011г.г. в серийное производство запущены шесть новых моделей сварочных источников «Форсаж» - однофазные для ручной электродуговой сварки штучными электродами «Форсаж-161», «Форсаж-200», «Форсаж-200М», трехфазные для ручной электродуговой сварки штучными электродами «Форсаж-301», для полуавтоматической сварки «Форсаж-302», «Форсаж-502»; механизмы подачи проволоки «Форсаж-МП5», «Форсаж-МПм».



Данная статья посвящена аппарату из нового модельного ряда - «Форсаж-302» (рисунок 1), предназначенного для полуавтоматической сварки в среде защитных газов сплошной или порошковой электродной проволокой диаметром от 0,8 до 1,2 мм совместно с механизмами подачи проволоки «Форсаж-МП», «Форсаж-МПм», «Форсаж-МП5» или аналогичными механизмами с напряжением питания 24 В постоянного тока (режим MIG/MAG).

Аппарат также может использоваться для ручной дуговой сварки плавкими штучными электродами диаметром от 1,6 до 6,0 мм (режим ММА) и сварки неплавящимся вольфрамовым электродом в среде защитных газов (режим TIG) при наличии специальной горелки.

Сварочный инвертор «Форсаж-302» позволяет производить высококачественную сварку в любых пространственных положениях. Малые габариты и вес в сочетании с возможностью питания от автономных генераторов обеспечивают мобильность при проведении сварочных работ в полевых условиях.

В режиме MIG/MAG возможно увеличение длины кабеля управления и силового кабеля, соединяющего источник тока и механизм подачи проволоки, до 20м каждого, в режиме ММА возможно увеличение суммарной длины сварочных кабелей до 105м.

В «Форсаж-302» применен современный подход к реализации схемно-технического построения инверторного источника. Микропроцессорное управление и понятный для пользователя интерфейс позволяют осуществить выбор и регулировку режимов работы, рабочих и сервисных функций, максимально адаптированные под конкретные требования сварочных работ. Панель управления имеет удобный в применении регулятор, устойчивые к пыли и влаге кнопки и цифровые дисплеи.

Основные технические характеристики	
Электропитание – трехфазная сеть переменного тока (стационарная или автономная) с линейным напряжением, В	380 ⁺³⁸ ₋₅₇
Процент нагрузки, % - при сварочном токе 250 А - при максимальном сварочном токе 315 А	100 60
Диапазон выходного напряжения в режиме MIG/MAG, В	15...30
Постоянное напряжение питания механизма подачи проволоки, В	24 ± 2
Напряжение холостого хода в режиме ММА: - в безопасном режиме, В * - в активном режиме, В	<12 70-100
Время переключения аппарата на безопасное напряжение холостого хода, с, не более *	0,6
Диапазон сварочного тока в режиме ММА, А	20...315
Диапазон сварочного тока в режиме TIG, А	10...315
Габаритные размеры, мм, не более	425x185x355
Масса, кг, не более	16

* для аппарата, аттестованного по РД 03-614-03

Ниже более подробно рассмотрены основные функции и режимы сварочного аппарата «Форсаж-302».

1. Цифровая индикация заданного значения сварочного тока (напряжения)

При отсутствии тока в сварочной цепи индикатор тока в режимах ММА и TIG или индикатор напряжения в режиме MIG/MAG показывают заданное значение тока (А) или напряжения (В) дуги.

2. Точная регулировка выходного тока (напряжения)

Для установки заданного значения тока (напряжения) используется поворотный энкодер. Дискретность установки тока составляет 1 А, установки напряжения - 0,1 В. При ускоренном вращении энкодера шаг увеличивается пропорционально скорости вращения.

3. Измерение и цифровая индикация текущего значения тока и напряжения сварочной цепи

При наличии тока в сварочной цепи индикаторы тока и напряжения показывают текущее среднее значение измеряемой величины. Время

усреднения составляет 1,0 сек. Точность измерения тока не хуже ± 3 А, напряжения – $\pm 0,5$ В (точки, на которых измеряется напряжение, – внутренний болт выходных силовых разъемов).

4. Набор вольтамперных характеристик*

Вольтамперные характеристики (ВАХ) аппарата оптимизированы для режимов работы:

- в режиме MMA – крутопадающая с наклоном 1,85 В/А;
- в режиме TIG – штыковая (источник тока);
- в режиме MIG/MAG – пологопадающая.

5. Функция запоминания текущих параметров сварки

При выключении питания все текущие значения выходных параметров сохраняются в памяти текущего режима работы (MMA, TIG или MIG/MAG). При включении аппарата загружаются параметры последнего режима сварки.

6. Выключение аппарата при длительном КЗ сварочной цепи

Если в процессе горения дуги происходит короткое замыкание длительностью более 3 сек., силовой преобразователь выключается. Повторное включение возможно только после устранения короткого замыкания.

7. Защита аппарата от включения при КЗ сварочной цепи

Если при включении питания сварочного аппарата выходные клеммы оказываются замкнутыми, силовой преобразователь не включится. Включение возможно только после устранения короткого замыкания.

8. Защита от перегрева

Контролируется температура радиаторов транзисторов преобразователя и силового трансформатора. Преобразователь выключается, если температура одного из радиаторов превысит 850 С или температура трансформатора превысит 1250 С. Включение преобразователя возможно при снижении температуры радиаторов до 550 С, а трансформатора до 900 С.

9. Индикация текущей температуры горячего элемента после срабатывания защиты от перегрева

На индикатор выводится текущее значение температуры горячего элемента, нагрев которого вызвал срабатывание защиты от перегрева.

10. Автоматическое отключение преобразователя при высоком/низком напряжении питающей сети

Если напряжение питающей сети превышает 265 В (фазное), силовой преобразователь отключается и его питание размыкается. Если входное напряжение опускается ниже 170 В, силовой преобразователь также отключается.

11. Аналоговое дистанционное управление

Аналоговое дистанционное управление (ДУ) позволяет управлять выходным током (режимы MMA, TIG) или напряжением (MIG/MAG) при помощи переменного резистора (сопротивлением 1...50 кОм) или непосредственно уровнем постоянного напряжения 0...5,0 В. Максимальная длина линии связи – 40 м.

12. Функция ограничения напряжения холостого хода на безопасном уровне

Применяется в режимах MMA и TIG. Если выходное напряжение аппарата превышает 50 В в течение не более 0,6 сек после окончания сварки, то силовой преобразователь отключается, и на выходе аппарата остается напряжение от 4 до 5 В. Потребляемая мощность в этом режиме не превышает 15 Вт. Включение выключенного преобразователя произойдет, если сопротивление цепи, подключенной к выходным зажимам, будет менее 100 Ом.

13. Функция защиты от прокаливания электрода («AntiStick»)

Применяется только в режиме MMA. Если с момента начала короткого замыкания для инициирования электрической дуги его длительность превышает 1 сек., силовой преобразователь выключается. Повторное включение возможно только после устранения короткого замыкания.

14. Контактный поджиг дуги в режиме TIG с использованием кнопки на горелке

Эта функция обеспечивает щадящий поджиг дуги на токе «дежурной дуги» до момента отпускания кнопки (см. п.п. 19, 20). Причем при нажатии на кнопку горелки перед началом сварки на выходе аппарата остается безопасное напряжение 4...5 В (см. также п.12).

** параметры функции могут корректироваться по желанию заказчика с помощью сервисного пульта, количество перенастроек не ограничено.*

15. Контактный поджиг дуги в режиме TIG без использования кнопки на горелке

Если аппарат переведен в режим TIG кнопкой на передней панели, включить силовой преобразователь можно не только кнопкой на горелке, но и сделав короткое замыкание на выходе. В этом случае выходной ток в начальный момент будет равен току дежурной дуги и сразу начнет нарастать за время нарастания тока дуги (см. п. 20) до номинального значения.

Если нажать кнопку на горелке TIG, поджиг дуги контактным способом без использования кнопки на горелке становится невозможным, и аппарат управляется от кнопки в соответствии с описанием, приведенным в п. 14.

16. Коррекция заводских настроек параметров

Значение параметров функций, отмеченных в списке знаком * и загружаемых при включении аппарата, можно изменить, если подключить сервисный пульт и запомнить новые настройки в ячейке памяти № 0 для выбранного режима работы (MMA, TIG, MIG/MAG) либо просто выключить питание.

Диапазон регулирования параметров:

- наклон ВАХ в режиме MIG/MAG – 10...40 мОм;
- наклон ВАХ в режиме MMA – 0,4...1,85 В/А;
- ток «Горячего старта» – 0...200 %, время – 0...2,0 сек.: скорость спада тока постоянна, т.е. если увеличение будет, например, на 100%, то ток спадет за 1,0 сек.;
- «Форсаж дуги» – 0...100 условных единиц, соответствующих изменению наклона ВАХ в режиме, близком к короткому замыканию (ниже

15 В), от 1,85 до 0,35 В/А;

- ток «Дежурной дуги» в режиме TIG – 10...35 А;
- время плавного нарастания тока дуги в режиме TIG – 0,3...10 сек.;
- время «Заварки кратера» в режиме TIG – 0,3...15 сек.;
- «базовый ток» в режиме MIG/MAG – 5...30 А;
- скорость нарастания тока короткого замыкания (MIG/MAG) – 60...160 кА/сек.

17. Отключаемая функция «Горячий старт»*

Применяется только в режиме MMA. После зажигания дуги значение тока составит 160% от установленного значения (но не более максимального тока) и далее будет линейно спадать в течение 0,6 сек. до нормы с возможностью включения-отключения этого режима кнопкой на передней панели аппарата.

18. Неотключаемая функция «Форсаж дуги»*

Применяется только в режиме MMA. Увеличение выходного тока при уменьшении напряжения на дуге ниже 15 В, за счет уменьшения наклона вольтамперной характеристики ниже этой точки с величины 1,85 В/А до 0,35 В/А. Фактически можно трактовать как увеличение тока КЗ.

19. Управляемая функция «Дежурная дуга»*

Применяется в режиме TIG. Ток начала и окончания сварочного процесса. Если применяется горелка с кнопкой, то такое значение тока будет удерживаться до тех пор, пока сварщик будет удерживать кнопку после зажигания дуги или после заварки кратера. Величина дежурного тока равна минимальному значению тока дуги в режиме TIG (10 А).

20. Функция плавного нарастания тока дуги*

Применяется только в режиме TIG. Время линейного увеличения выходного тока от момента отпускания кнопки на горелке (после дежурного тока) до момента достижения им установленного номинального значения составляет 1 сек.

21. Функция плавного спада тока дуги («Заварка кратера»)*

Применяется только в режиме TIG. Время линейного уменьшения выходного тока от момента нажатия на кнопку на горелке (после проведения сварки номинальным током) до момента достижения им значения тока дежурной дуги составляет 3 сек. После окончания выдержки на выходе аппарата будет стабилизироваться ток дежурной дуги до тех пор, пока удерживается кнопка. Если отпустить кнопку до окончания выдержки, ток прекратится.

22. Функция «Базовый ток»*

Применяется в режиме MIG/MAG. Значение тока, ниже которого выходная «жесткая» характеристика аппарата имеет излом и напряжение начинает возрастать вплоть до величины U_{xx} .

23. Функция плавного нарастания тока короткого замыкания*

Динамическая характеристика, применяется только в режиме MIG/MAG. Скорость увеличения тока на выходе аппарата с момента касания сварочной ванны расплавленной каплей сварочной проволоки составляет 100 кА/сек. Скорость уменьшения выходного тока не регулируется и составляет

180 кА/сек.

24. Работа от автономных передвижных источников электропитания

Аппарат допускает возможность работы от автономных генераторов. Выбор необходимой полной мощности электростанции S (кВА) можно рассчитать из условия $S \geq 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U \cdot I$, где I и U – ток и напряжение в дуге.

Для режима ММА:
$$S \geq \frac{I \cdot (I + 500)}{16,6 \cdot 10^3}$$

Для режима TIG:
$$S \geq \frac{I \cdot (I + 250)}{16,6 \cdot 10^3}$$

Для режима MIG/MAG:
$$S \geq \frac{U \cdot (U - 14)}{33,3}$$



Механизмы подачи проволоки «Форсаж-МП», «Форсаж-МПм», «Форсаж-МП5», предназначенные для работы в комплекте со сварочными источниками «Форсаж-302», а также «Форсаж-500», «Форсаж-502» (или с источниками других производителей с аналогичными параметрами) выполнены на основе 4-х роликового привода подачи «Cooptim» (Венгрия). Отличаются высокой стабильностью подачи проволоки различных видов (сплошная, порошковая, самозащитная и др.). Настройка механизмов под конкретные диаметры проволоки осуществляется оперативно за счет сменных роликов. Управление процессом подачи проволоки может производиться в двухтактном или четырехтактном режиме. Конструктивно механизмы подачи проволоки выполнены в

малогабаритных ударопрочных корпусах.

При производстве сварочного оборудования «Форсаж» на Государственном Рязанском приборном заводе строго придерживаются основных принципов, которые позволяют держать планку качества продукции на заявленном уровне – использование материалов и комплектующих от лучших производителей, строгое соблюдение технологических процессов и постоянный контроль на каждом из этапов производства, обязательная опытная эксплуатация новых и модернизированных аппаратов в реальных условиях на производственных объектах разного профиля.

Государственный Рязанский приборный завод - это современное, динамично развивающееся предприятие, открытое для всех видов сотрудничества.