

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ В СВАРОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ И РОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

О. А. Сорокина

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: Т. В. Алферова, С. Г. Жуковец

Сварка на сегодняшний день является наиболее широко распространенным технологическим процессом, который применяется практически во всех отраслях промышленности, при монтаже, ремонтных работах, а также в быту. Для решения современных технологических задач требуется высококачественное профессиональное сварочное оборудование, например, для дуговой сварки могут применяться: сварочные трансформаторы, выпрямители, агрегаты и инверторы.

Сварочные трансформаторы, несмотря на относительно невысокую стоимость, требуют применения специальных электродов для переменного тока, имеют ступенчатые регулировки параметров, низкий КПД, плохие сварочные качества. Трансформатор потребляет значительную реактивную мощность, нагрузка питающей сети в нем несимметрична, поскольку все сварочные трансформаторы однофазные.

Преобразователи и сварочные агрегаты также нельзя считать совершенными источниками, поскольку вращающиеся части генератора создают шум и требуют сложного технического обслуживания.

С развитием полупроводниковой техники в 50-х гг. появились сварочные выпрямители, которые имели улучшенные технические характеристики, однако они по-прежнему оставались тяжелыми, громоздкими, инерционными аппаратами и имели малый КПД.

Наиболее совершенным оборудованием для сварки, способным обеспечить достойную замену морально и технически устаревшим трансформаторам и выпрямителям прошлых лет, являются инверторные сварочные аппараты.

Конструктивная схема инверторных аппаратов значительно отличается от своих предшественников. Принцип действия инверторного сварочного аппарата (рис. 1) основан на том, что сетевое напряжение частотой 50 Гц, пройдя через фильтр, преобразуется до частоты 25–50 кГц, благодаря чему появляется возможность замены крупногабаритных силовых трансформаторов на высокочастотные, резко снижающие массогабаритные показатели. Применение принципа широтно-импульсной модуляции обеспечивает удобное и точное управление силой сварочного тока и другими параметрами, а также обеспечивает стабильное и устойчивое горение дуги.

Современный инверторный сварочный аппарат потребляет в 2–3 раза меньшую мощность по сравнению с выпрямителями традиционной конструкции, имеет КПД 85–90 %, малые габариты и вес, высокую электробезопасность.

В настоящее время потребовалось создание нового поколения источников питания сварочной дуги, которые должны были обеспечивать высокое быстродействие, гораздо меньшее потребление энергии, иметь широкий диапазон регулирования режимов сварки, а также универсальные внешние статические характеристики. Тогда и вошли в обиход инверторные источники питания, которые с середины 80-х гг. начали активно вытеснять традиционные.

В сварочном производстве экономия электроэнергии достигается в основном за счет использования инверторных источников питания сварочной дуги при механи-

зированной сварке в среде углекислого газа и смеси аргон–углекислый газ вместо сварочных выпрямителей серии ВДУ.

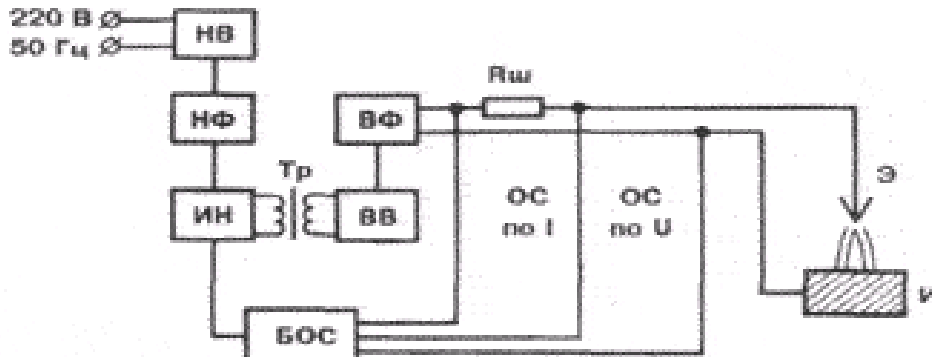


Рис. 1. Блок-схема инверторного источника питания для дуговой сварки

Основным элементом такого преобразователя является инвертор – электронный блок, преобразующий постоянный ток в переменный повышенной частоты.

Переменный ток промышленной частоты 50 Гц поступает на высокочастотный выпрямитель НВ, а затем на низкочастотный фильтр НФ. Полученный постоянный ток принудительно инвертируется (преобразуется) коммутированным инвертором ИН в переменный частотой 20–50 кГц, после чего трансформатором Тр достигаются величины, необходимые для сварки.

Высокочастотный выпрямитель ВВ выпрямляет переменный ток. Пройдя через высокочастотный фильтр ВФ, ток поступает на дугу.

Ожидаемая экономия электроэнергии при использовании инверторных полуавтоматов достигает порядка 45 %.

Необходимо отметить, что применение инверторных полуавтоматов, помимо экономии электроэнергии, дает значительное повышение качества сварных швов и снижение расхода сварочной проволоки за счет меньшего разбрызгивания металла в процессе сварки.

Для замены устаревших ламповых генераторов промышленность освоила выпуск новых полупроводниковых установок для индукционной наплавки ТВЧ (рис. 2). В отличие от старых, в которых при включенной установке индуктор работал постоянно, т. е. потреблял максимальную мощность, в новых установках включение индуктора происходит только в период производства наплавки, в остальное время (нанесение шихты, поступление детали в зону индуктора) установка работает в режиме холостого хода. Кроме того, при сохранении прежней производительности процесса, рабочей частоты и напряжения, развиваемая установкой мощность несколько ниже, чем у установок предыдущего поколения.

Наплавкой называют процесс нанесения на поверхность детали слоя расплавленного металла или сплава. Наплавку применяют для восстановления размеров изношенных деталей, а также повышения износостойкости поверхностей трения.

Сущность индукционной наплавки заключается в следующем. На изношенную поверхность деталей наносят специальную шихту в виде пасты или прессованных брикетов, которую затем расплавляют в индукторе токами высокой частоты, в результате чего образуется слой наплавленного металла.

Установки ТВЧ позволяют выполнять широкий спектр работ: в кузнечном производстве – индукционный нагрев заготовок под штамповку и пластическую деформацию; термообработку ТВЧ деталей машиностроения; термообработку сварных швов индукционным методом; индукционную пайку инструмента и твердосплавных пластин; индукционную наплавку упрочняющих колец; поверхностную закалку ТВЧ валов, шестерен, осей, втулок, зубчатых колес, звездочек и т. д.

При этом нагреватель может использоваться для нагрева до высоких температур различных металлических заготовок (полоса, круг, квадрат) и для плавки цветных металлов в тигле (серебро, золото).



Рис. 2. Индукционный нагреватель для высокочастотного нагрева заготовок

В настоящее время на ряде промышленных предприятий широко используются портальные установки лазерной резки, применение которых позволяет повысить коэффициент использования металла с 0,6 до 0,8 за счет комплексного его раскроя. Данные установки могут применяться в различных отраслях промышленности (автомобильной; авиа-, двигателе- и судостроительной; электротехнической, нефтехимической; машиностроении пищевой и легкой промышленности; производстве бытовой техники, приборостроении и т. д.), а также для поверхностной обработки металлов, нанесения рекламных узоров, алмазной сварки и т. д.

В зависимости от мощности лазерного генератора толщина резки нержавеющей стали достигает 12 мм, углеродистой стали – 25 мм, древесных формованных изделий – 30 мм, акриловых формованных изделий – 40 мм.

Конструкция установок позволяет выдерживать давление воздуха до 2,0 МПа (для G3015HD – до 2,3 МПа), что значительно улучшает показатели резки материалов, таких как, например, нержавеющая сталь. Система, управляющая подачей воздуха, – импортного производства.

Высокая точность и скорость (G3015 – до 60 м/мин; G3015HD – до 120 м/мин) перемещения достигаются за счет использования импортного редуктора перемещения и рельсовых направляющих импортного производства с высокой степенью линейности.

Оптическая система машины включает в себя световодную дорожку закрытого типа и набор легко заменяемых линз, что обеспечивает их чистоту и долговечность.

Следящая система бесконтактного типа отслеживает и поддерживает высоту режущей головки на определенном расстоянии от поверхности обрабатываемого

Секция X. Энергоэффективность и диагностика энергооборудования 501

листа, исключая тем самым возможное столкновение головки с поверхностью пластины и предотвращая при этом соответственно ее возможное разрушение.

Система быстрой смены линз с разным фокусным расстоянием (5'' и 7,5'' линзы) делает возможным резку неоднородного по толщине материала, значительно повышая при этом производительность.

Система ЧПУ – профессионально ориентированная на лазерную резку немецкая система RA8000. Панель управления имеет современный вид и удобна в применении.

Рельсовые направляющие оснащены кожухами, снижающими уровень их пылевого загрязнения и соответственно продлевающими срок службы механизмов перемещения.