

вается (или автоматически регулируется) тонким изнашиванием и удалением из зоны трения поврежденного поверхностного слоя.

Таким образом, износоусталостное повреждение – это комплексное повреждение в том смысле, что оно является результатом взаимодействия повреждений, обусловленных контактной и внеконтактной нагрузками и развивающихся на разных масштабных уровнях (субмикро-, микро- и макроповреждения).

#### Л и т е р а т у р а

1. ГОСТ 30638–99 : Трибофатика. Термины и определения (Межгосударственный стандарт). – Введ. 17.06.1999. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1999. – 17 с.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Я. А. Горох**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель В. В. Бахмутская

Сварка и родственные технологии создают сегодня более половины валового национального продукта промышленно развитых стран. Применение существующих и внедрение новых технологий сварки умножаются с каждым годом. Высокая потребность рынка в оборудовании и в расходных материалах также повышается. Эта динамика обусловлена тем, что более двух третей мирового потребления стального проката идут на производство сварных конструкций и сооружений.

В России существует более 610 производственных и торговых предприятий из 50 городов России и свыше 20,4 тыс. товарно-ценовых предложений. У российских производителей сварочного оборудования пока сохраняются хорошие шансы удержать за собой значительную долю отечественного рынка. Основные преимущества российских компаний – дешевизна оборудования, доступность сервисного обслуживания и устоявшиеся связи с основными потребителями. Успешное развитие будет напрямую зависеть от тесных контактов с ведущими научными организациями с учетом тенденций развития мировой экономики

Далее будет представлена сравнительная характеристика трех ведущих брендов на рынке сварочного оборудования.

Компания Сварог вышла на рынок сварочного оборудования 2005 г., поэтому из всей тройки считается самой молодой. Но стоит отметить, что за эти годы Сварог добился очевидных успехов и занял значительную часть рынка электросварочных и газосварочных аппаратов. Производство сосредоточено в основном в Китае (три завода), но крупноузловая сборка инверторов выполняется и в Санкт-Петербурге. Отмечают высокое качество и надежность сварочных аппаратов Сварог, что подтверждается официальной гарантией производителя – 5 лет. Сегодня такие условия гарантийного обслуживания дают не многие производители.

Сварог предлагает большой выбор инверторов для бытового и профессионального применения. Причем стоимость сварочных аппаратов довольно демократична, вполне можно подобрать бюджетную модель для дома, дачи. Отметим большой предлагаемый выбор – MMA, TIG, MIG/MAG сварочное оборудование, аппараты для плазменной резки. При этом можно подобрать модель с учетом особенностей

выполняемых работ: в наличии есть оборудование, позволяющее обеспечить сварочный ток силой до 630 А.

FoxWeld – итальянский бренд, который занимается выпуском сварочного оборудования с 1996 г. Раньше производство велось в Италии и Франции, сейчас в основном локализовано в Китае. Но перенос мощностей не повлиял на качество сборки, на всех предприятиях действует жесткая система контроля. Производство оснащения для сварки не является единственным направлением деятельности компании, она выпускает насосное, компрессорное, тепловое оборудование, генераторы и стабилизаторы.

На российском рынке сварочные аппараты FoxWeld представлены довольно широко. Стабильным спросом пользуются инверторы для MMA, MIG/MAG, TIG сварки, машины контактной сварки и плазменной резки. По сравнению с компанией, этот бренд предлагает высококлассное сварочное оборудование. Производитель особое внимание уделяет защите от пыли, коротких замыканий, перегрузок. Наличие расширенных регулировок параметров сварочного тока, подачи защитного газа позволяет подобрать оптимальный режим для сварки различных металлов. Отметим большой выбор оборудования по мощности и силе тока, этот показатель у отдельных моделей достигает 315 А. Стоимость сварочных аппаратов FoxWeld не превышает среднего по рынку значения.

ESAB по праву считается законодателем мод среди производителей сварочного оборудования. Производство сварочных аппаратов этой шведской компании сейчас осуществляется на производственных площадках в 26 странах мира. Линейка сварочного оборудования ESAB включает в себя устройства для MIG, MIG/MAG, TIG, MMA сварки, установки для ручной и механизированной плазменной резки. Вся аппаратура относится к профессиональному классу, что отразилось на стоимости. Но повышенная надежность полностью оправдывает вложения, так как срок службы даже при интенсивной промышленной эксплуатации превышает показатели оборудования других брендов.

Отметим, что среди предлагаемых производителем сварочных аппаратов ESAB можно найти и небольшие по габаритам и мощности устройства, которые вполне подойдут для бытовой сварки дома, в гараже или на даче. Учитывая значительный ресурс, в таких условиях оборудование прослужит не менее 10–15 лет при соблюдении правил эксплуатации.

Все основные сведения, касающиеся брендов Сварог, FoxWeld, ESAB, были сведены в сравнительную таблицу.

**Сравнение сварочного оборудования**

	<b>Сварог</b>	<b>FoxWeld</b>	<b>ESAB</b>
Основной вид производственной деятельности	Исключительно сварочное оборудование и технологии. Разработка и производство оборудования для ручной резки и сварки, расходные материалы, автоматизированные системы	Газо- и электросварочное оборудование. Дополнительные направления – насосное, компрессорное, тепловое оборудование, электрогенераторы и стабилизаторы	Исключительно сварочное оборудование и технологии. Разработка и производство оборудования для ручной резки и сварки, расходные материалы, автоматизированные системы

Окончание

	Сварог	FoxWeld	ESAB
Какое сварочное оборудование выпускают	Сварочные аппараты MMA, TIG, MIG/MAG, SAV, машины газопламенной и воздушно-плазменной резки	Сварочные аппараты MMA, MIG/MAG, TIG, контактная сварка, плазменная резка	Сварочные аппараты MIG, MIG/MAG, TIG, MMA, оборудование для ручной и механизированной плазменной резки
Максимальная величина сварочного тока	630 А	315 А	500 А
Класс и ценовая категория	Бытовое и профессиональное в бюджетном и среднем ценовом диапазоне	Бытовое и профессиональное в бюджетном и среднем ценовом диапазоне	Профессиональное, в том числе и промышленное, оборудование в среднем и выше среднего ценовом диапазоне

## Л и т е р а т у р а

1. Кобер, П. Российский рынок сварочного оборудования.
2. Баранов В. Рынок сварочного оборудования: спрос, предложение и перспективы. – Режим доступа: <https://lipetsk.partnerdevice.ru>.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

**А. В. Шевченко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель д-р техн. наук, проф. М. И. Михайлов

Одной из ключевых проблем, возникающих при функционировании робота, является планирование безопасной траектории его движения. Эта проблема может быть разрешена различными способами.

Суть различных способов планирования траекторий манипулятора сводится к аппроксимации или интерполяции выбранной траектории полиномами некоторого класса и к выбору некоторой последовательности опорных точек, в которых производится коррекция параметров движения манипулятора на пути от начальной к конечной точке траектории.

Начальная и конечная точки траектории могут быть заданы как в присоединенных, так и в декартовых координатах. Более часто, однако, используют для этого декартовы координаты, поскольку в них удобнее задавать правильное положение схвата. Кроме того, присоединенны координаты не пригодны в качестве рабочей системы координат еще и потому, что оси сочленений большинства манипуляторов не ортогональны, вследствие чего невозможно независимое описание положения и ориентации схвата. Если же в начальной и конечной точках траектории требуется знание присоединенных координат, их значения можно получить с помощью программы решения обратной задачи кинематики. Как правило, траектория, соединяющая начальное и конечное положения схвата, не единственна.