

## УДК 621.791.75

### Расчетная оценка параметров сварки

Добкин Егор Сергеевич

*Студент 6 курса*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э.Бумана*

*Научный руководитель: В.М.Неровный,*

*доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

Опоры ГТД служат для передачи усилия от вращающихся роторов к корпусам. Основное назначение статорной части опоры – установка неподвижного кольца подшипника и восприятие усилий от этого кольца для передачи на корпуса двигателя. На статорной части опоры расположено посадочное место неподвижного кольца подшипника. Опоры воспринимают значительные статические и динамические усилия от валов двигателя. Они должны обеспечивать достаточную жесткость силовой схемы двигателя и необходимое центрирование валов во всем диапазоне реализуемых нагрузок. К точности его выполнения предъявляются специальные требования.

Корпус подшипника опоры ротора выполнен из титанового сплава BT20. Титан BT20 используется для изготовления деталей, способных долго работать при температуре до 500 °С. Свариваемость материала без ограничений, поддается термической обработке в виде отжига.

В качестве способа сварки изделия был выбран дуговой разряд с полым катодом (ДРПК) в вакууме. Данный способ применяется для сварки ответственных изделий из химически активных металлов и сплавов. Возможность регулирования при сварке эффективной мощностью и распределением плотности теплового потока в пятне нагрета за счет изменения тока разряда, длины дугового промежутка, подачи аргона через полый катод и воздействия аксиального магнитного поля позволяет получать качественные сварные соединения тугоплавких и химически активных сплавов.

Актуальной является проблема получения сварных соединений корпуса подшипника ротора компрессора газотурбинной установки из титанового сплава дуговой сваркой в вакууме, обеспечивающих заданные механические свойства. В частности, необходимо решить задачу подбора необходимого режима сварки для получения сварных швов, обеспечивающих требуемые механические характеристики в соответствии с условиями эксплуатации изделия.

Для определения сварочных параметров при стыковой сварке ДРПК деталей толщиной от 2 до 3 мм из сплава BT20 с полным проплавлением была выбрана расчетная схема быстродвижущегося подвижного линейного источника в пластине. С помощью данной расчетной схемы были построены температурные поля для быстродвижущегося источника в бесконечной пластине. Необходимо учесть, что температура плавления титанового сплава BT20 - 1668°С. Это необходимо для определения размера сварочной ванны, которая в свою очередь определяет размер сварного шва. Для максимально точного результата были произведены несколько расчетов с изменением эффективной мощности источника сварки и скорости сварки в заданных интервалах.

Для подтверждения точности выбранных сварочных параметров на опытном образце были получены микрошлиф и макрошлиф, что помогло оценить качество сварного соединения.

### **Литература**

1. Иноземцев А.А., Нихамкин М.А., Сандрацкий В.Л. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок, серия «Газотурбинные двигатели». М.: Машиностроение, 2008. 208 с.
2. Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей./ Колл. авторов; Под ред. А.Г. Братухина, Г.К. Язова, Б.Е. Карасева. – М.: Машиностроение, 1997
3. Неровный В.М., Ямпольский В.М. Сварочные дуговые процессы в вакууме. – М.: Машиностроение, 2002. -262 с.
4. В.В. Овчинников. Современные виды сварки. – М.: Издательский центр “Академия”, 2016. – 208 с.
5. Теория сварочных процессов: учебник для вузов / [В. М. Неровный и др.] ; под ред. В. М. Неровного. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 702 с.
6. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах/ Под общ. Ред. Н.П.Алёшина, Г.Г.Чернышова. – М.: Машиностроение, 2004.