



Акционерное общество
«Научно - производственный центр
газотурбостроения «Салют»
(АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»)

пр-т Буденного, д.16, корп. 2, г. Москва, 105118, ИНН 7719409437, КПП 997450001, ОГРН 1157746315539
тел.:+7 (499) 785-81-19, факс:+7 (495) 365-40-06, e-mail: info@salut.ru

№ _____

на № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Люкса Дмитрия Игоревича
«Исследование и разработка процесса и технологии стыковой сварки трубных
переходников дугой низкого давления в поперечном магнитном поле»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.02.10 - «Сварка, родственные процессы и технологии»

Задача сварки трубных биметаллических переходников является
востребованной во многих областях машиностроения.

Переходники используют для соединения элементов конструкций,
выполненных из разнородных металлов. Основные проблемы, возникающие при
сварке разнородных металлов, связаны со сложностью обеспечения оптимального
нагрева свариваемых металлов, необходимостью удаления оксидных плен из зоны
соединения и предотвращения образования хрупких интерметаллидных прослоек.

Трубные биметаллические переходники в основном изготавливают из
биметаллических заготовок в виде прутков или листов, полученных методами
сварки давлением - трением, клинопрессовой, прокаткой, взрывом, и др.
Существующая технология характеризуется большой трудоемкостью и обладает
низким коэффициентом использования металлов.

При изготовлении ряда ответственных конструкций для сварки трубных
переходников из разнородных металлов алюминий-сталь, алюминий-титан, сталь-
титан, сталь-медь и др. нашел применение способ стыковой сварки дугой низкого
давления, при котором нагрев торцов труб производится электрической дугой
переменного тока, горящей в зазоре между ними в инертной атмосфере низкого
давления и распределенной по всей торцовой поверхности.

Следует отметить, что способ стыковой сварки дугой низкого давления имеет большие достоинства как при сварке труб из однородных металлов, так и из разнородных металлов.

Одно из основных достоинств – возможность формирования сварных соединений труб при небольшой деформации их торцев в процессе осадки.

Это обусловлено катодной очисткой торцовых поверхностей труб от оксидных плен в дуговом разряде при низком давлении инертного газа и условиями формирования межатомных связей в процессе осадки.

При сварке разнородных металлов соединения формируются по схеме сварки-пайки, с расплавлением торца одной трубы - из более легкоплавкого металла. Формирование межатомных связей происходит в контакте твердой и жидкой фаз в процессе смачивания.

Важным достоинством является также то, что при сварке разнородных металлов свариваемые заготовки не контактируют между собой. Это исключает тепловое и диффузионное взаимодействие металлов при нагреве и позволяет легко обеспечить оптимальный нагрев торцев свариваемых труб. Кроме того, при осадке расплавленный металл выдавливается из стыка свариваемых труб, что также ограничивает объемное взаимодействие металлов.

В настоящее время применение способа стыковой сварки дугой низкого давления ограничено диапазоном диаметров трубных заготовок 6...40 мм. Это обусловлено тем, что при больших диаметрах усложняется получение равномерного нагрева и оплавления торцов свариваемых труб.

В связи с вышеизложенным, актуальной задачей является распространение применения этого способа на сварку трубных переходников диаметром 40 – 100 мм.

В работе выполнен большой объем исследований по изучению физических и технологических свойств новой схемы процесса электрической дуги переменного тока при низком давлении инертного газа в поперечном магнитном поле.

В результате проведенных исследований установлено:

- скорость вращения катодных пятен в поперечном магнитном поле в интервале значений индукции 0...200 мТл;
- применение магнитной индукции свыше 200 мТл исключается из-за существенного увеличения напряжения дуги, снижения стабильности разряда и ухудшения формирования жидкого слоя;
- увеличение магнитной индукции до 150 мТл среднее отклонение и размах температуры на торцах труб снижается в 4-5 раз;
- увеличение магнитной индукции до 150 мТл приводит к увеличению напряжения дуги на 4-5 В, но при этом эффективность нагрева трубы-катода не изменяется.

Следует отметить, что в работе выполнен также большой объем исследований по разработке сварочного оборудования и новой силовой схемы питания дуги, основанной на использовании ММА сварочных инверторов и специального преобразователя постоянного тока в переменный с частотой тока 0...50 Гц и силой тока 50...1500А.

Разработана и опробована в НПО им. С.А. Лавочкина технология изготовления трубных переходников диаметром 70 мм из сплавов АМгЗ + ОТ4.

По автореферату имеются замечания:

1. В автореферате не показано влияние поперечного магнитного поля на зажигание дугового разряда при низком давлении газа.

2. В таблице 1 в строках 2 и 3 вместо словосочетания «вылет трубы из зажима» корректнее указать «вылет трубы за пределы защитного экрана».

Указанные замечания не снижают высокой научной и практической ценности представленной диссертационной работы.

Диссертационная работа по своей актуальности, новизне, научному уровню и практической значимости соответствует Положению ВАК РФ о требованиях к кандидатским диссертациям, а ее автор Люкс Дмитрий Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Заместитель генерального директора АО «ОДК» -
руководитель приоритетного технологического
направления «Технологии двигателестроения»,
директор филиала «НИИД»
АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»,
доктор технических наук, профессор

В.А. Гейкин

Подлинность подписи Гейкина Валерия Александровича ЗАВЕРЯЮ:

Первый заместитель директора
филиала «НИИД»
АО «НПЦ газотурбостроения «Салют»

Н.И. Шаронова

