

Утверждаю:

Заместитель генерального  
конструктора КБ «Салют»



В.А. Сорокин

10 2018г

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации по теме: «Исследование и разработка процесса и технологии стыковой сварки трубных переходников дугой низкого давления в поперечном магнитном поле», представленной Люксом Дмитрием Игоревичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Сварные конструкции из труб широко применяются в производстве высоко ответственных изделий в различных областях машиностроения – трубопроводных систем летательных аппаратов, теплообменной аппаратуры в энергомашиностроении, криогенной и холодильной техники, в приборостроении и т. д.

При изготовлении ряда ответственных конструкций для сварки трубных переходников из разнородных металлов нашел применение способ стыковой сварки дугой низкого давления, который применяется для сварки заготовок диаметром до 40 мм, тонкостенностью до 20 и площадью сечения до 300 мм<sup>2</sup>.

Стыковая сварка дугой низкого давления обладает рядом достоинств: качественным формированием соединений из разнородных металлов, прохождению процесса в инертной среде низкого давления и возможностью ограничения теплового взаимодействия металлов при формировании соединений по схеме сварки-пайки.

В связи с вышеуказанным представленную работу, направленную на совершенствование технологии стыковой сварки дугой низкого давления для сварки трубных биметаллических переходников до 100 мм, следует считать весьма актуальной.

Основой новой схемы процесса стыковой сварки дугой низкого давления в поперечном магнитном поле является наложение поперечного магнитного поля в зазор между торцами свариваемых труб, что приводит к увеличению их равномерности нагрева и оплавления. Это достигается тем, что на хаотическое блуждание катодных пятен накладывается их направленное движение по окружностям торцов.

Для исследования и создания таких условий разработано новое экспериментальное и сварочное оборудование.

Установлены основные закономерности и объяснены физические процессы взаимодействия дуги низкого давления с магнитным полем. К ним относятся:

- определение скорости вращения катодных пятен по торцу;
- условия применения различных значений магнитной индукции;
- условия увеличения равномерности нагрева торцовых поверхностей труб;
- установлена взаимосвязь увеличения напряжения дуги с увеличением магнитной индукции при постоянстве эффективности нагрева трубы-катода.

Ценность диссертационной работы для науки заключается в создании новой схемы формирования сварных соединений труб из разнородных металлов электрической дугой переменного тока при низком давлении инертного газа в поперечном магнитном поле.

В практическом плане создано специальное сварочное оборудование для осуществления процесса стыковой сварки дугой низкого давления в поперечном магнитном поле трубных заготовок диаметрам до 100 мм и площадью сечения до 1000 мм<sup>2</sup> на базе установки СТЫК-3, которое обеспечивает выполнение всех этапов процесса сварки. Так же разработан новый источник на ММА сварочных инверторах со специальным преобразователем постоянного тока в переменный

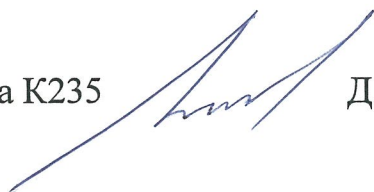
Разработан технологический процесс изготовления трубного переходника из алюминиевого сплава АМгЗ с титановым сплавом ОТ4.

По работе имеются замечания:

1. В автореферате при описании технологического процесса не приведены операции подготовки трубных заготовок под сварку.
2. В автореферате не указан весь диапазон толщин свариваемых трубных заготовок при котором возможно использовать поперечное магнитное поле.

Все изложенное выше с высокой степенью обоснованности дает возможность считать, что диссертация Люкса Д.И. является самостоятельным и полностью завершенным исследованием. Несмотря на отмеченные замечания, представленная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Начальник отдела К235



Д.Н. Леонов