

Разработка научно-технических основ создания энергетического комплекса для реализации экологически чистых технологий электронно-лучевой сварки изделий энергомашиностроения

Работа проведена в 2015 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 01 января 2015г. по 30 июня 2015 г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.577.21.0148 от 28.11.2014г. (Этап 2).

Научный руководитель проекта: зав. кафедрой, д.т.н., ст.н.с. Драгунов Виктор Карпович

Ответственный исполнитель: доцент, к.т.н. Гончаров Алексей Леонидович

1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Одним из направлений повышения качества машиностроительной продукции является применение эффективных технологий обработки материалов, к которым относятся технологии электронно-лучевой сварки. Электронный пучок как технологический инструмент находит применение в различных отраслях машиностроения, в том числе и в энергетическом машиностроении, авиакосмической отрасли, судостроении и т.д.

Необходимость применения новых материалов, усложнение конструкций, повышение требований к качеству и долговечности новых изделий энергомашиностроения обуславливают необходимость разработки новых образцов оборудования и технологических процессов, опирающихся на результаты прикладных исследований, выполненных на современном технологическом оборудовании. Однако на сегодняшний день в России наблюдается отставание отечественных разработок в области оборудования для ЭЛС, которые позволили бы решать вновь возникающие технологические задачи.

Цель проекта - получение значимых научных результатов, позволяющих переходить к созданию на отечественной производственной базе технологий и оборудования мирового уровня для электронно-лучевой сварки конструкционных металлических материалов при производстве изделий энергетического машиностроения.

2. Основные результаты ПНИЭР

В 2015 году на втором этапе выполнения проекта были получены следующие результаты:

- выполнены теоретические исследования путей создания энергетического комплекса для реализации экологически чистых технологий электронно-лучевой сварки изделий энергомашиностроения;
- проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичной тематике;
- проведено математическое моделирование электронного пучка при различных режимах работы сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом.
- верифицирована математическая модель формирования электронного пучка в сварочной электронной пушке с термоэмиссионным катодом;
- разработана эскизная конструкторская документация на макет сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом;

- разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец высоковольтного источника питания сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом

Полученные результаты полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

4. Область применения результатов ПНИЭР

Применение ожидаемых результатов при проведении опытно-конструкторских работ и подготовке производства технологического оборудования для ЭЛС на предприятиях позволит существенно сократить объем работ, необходимый для отработки технических решений, позволяющих переходить к созданию примышленных образцов энергетических комплексов для электронно-лучевой сварки.

Результаты работы также могут применяться при отработке технологий электронно-лучевой сварки на предприятиях энергетического машиностроения, где электронно-лучевая сварка применяется или планируется к внедрению. Так, например, методика диагностики параметров пучка может быть использована при создании программного обеспечения для управления конкретным технологическим процессом сварки.

Результаты исследовательских испытаний экспериментального образца и макета позволят оценить значения эффективности, надежности, экономичности и экологичности энергетического комплекса как продукта для последующей коммерциализации, и послужат основой для технико-экономического обоснования организации производства.

Основными конкурентными преимуществами энергетических комплексов для ЭЛС, построенных на результатах данной работы, является возможность импортозамещения технологического сварочного оборудования, применяемого в отраслях имеющих стратегическое значение для безопасности страны (энергетическое машиностроение, авиа- и ракетостроение, судостроение), а также уменьшение стоимости оборудования.

После реализации проекта планируется организация опытного производства энергетических комплексов для электронно-лучевой сварки мощностью 60 кВт на базе ЗАО "Электро Интел", являющимся Индустриальным партнером проекта.

5. Оценка перспектив продолжения работ по проекту.

Результаты, полученные на втором этапе выполнения Соглашения, дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты ПНИЭР найдут широкое применение в промышленности.