

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 июля 2015г. по 31 декабря 2015 г.

Соглашение о предоставлении субсидии № 14.577.21.0148 от 28.11.2014г. (Этап 3).

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 третьем этапе выполнения проекта были получены следующие результаты:

На основе анализа конструкций существующих технологических электронных пушек разработана эскизная конструкторская документация на макет новой сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом. На основе анализа вариантов исполнения предложена новая конструкция узла высоковольтного изолятора. Разработана новая конструкция магнитной фокусирующей и отклоняющей системы, позволяющая уменьшить габариты электронной пушки за счет совмещения узла фокусировки и отклонения в единый блок. Разработанная конструкция электронной пушки позволяет отказаться от применения юстировочных катушек. Была разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец высоковольтного источника питания сварочной электронной пушки в объеме достаточном для изготовления действующего экспериментального образца.

Изготовлены компоненты экспериментального образца высоковольтного источника питания сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом (силовой высоковольтный блок, источник напряжения бомбардировки основного катода электронной пушки, источник управляющего напряжения, источник накала вспомогательного катода электронной пушки, источник питания магнитной фокусирующей системы электронной пушки) (рисунок 1). Проведены испытания изготовленных компонентов, которые показали их работоспособность и соответствие

технических характеристик заданным Техническим заданием. На рисунке 2 изображена вольт-амперная характеристика силового высоковольтного блока и показана область номинальных значений источника

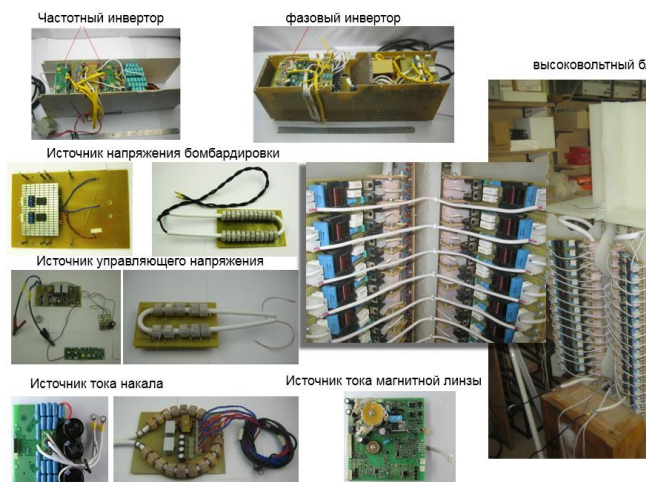
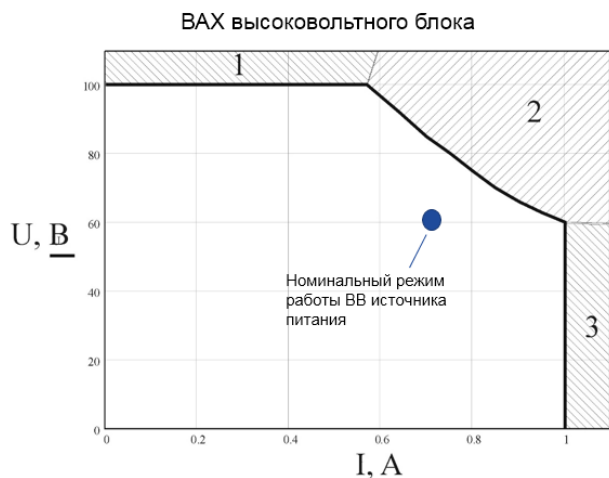


Рисунок 1 — Компоненты экспериментального образца высоковольтного источника питания сварочной электронной пушки с термоэмиссионным катодом



1 — зона ограничения от перенапряжения;
2 — зона ограничения по максимальной выходной мощности
3 — зона ограничения по максимальному току
Рисунок 2 — Вольт-амперная характеристика высоковольтного блока

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.

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.

В случае успешной 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 третьем этапе выполнения Соглашения, дают основание полагать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и результаты ПНИЭР найдут широкое применение в промышленности.

Полученные результаты полностью соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчётном этапе исполненными надлежащим образом.