

Сибирские учёные оптимизировали технологию сварки для космической отрасли

Учёные Сибирского федерального университета и Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева [предложили технологию](#), позволяющую оптимизировать процесс электронно-лучевой сварки для тонкостенных аэрокосмических структур в авиационной и космической промышленности.



Применение синусоидального сканирования поможет наиболее успешно контролировать энергию электронного пучка в процессе сварки и получать швы с нужным соотношением ширины и глубины. В настоящее время сформирована аппаратно-программная часть для проведения сварки с применением синусоидального сканирования.

Электронно-лучевая сварка (ЭЛС) считается одним из наиболее высокотехнологичных способов сварки. Она не требует расходных сварочных материалов (проволока, электроды, флюсы, защитные газы). Сварка электронным лучом в вакууме существенно дешевле дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой. Все основные энергетические и геометрические параметры электронного пучка регулируются с очень высокой скоростью. С помощью электронно-лучевой сварки можно производить сварку самых сложных конструкций в труднодоступных местах.

«Этот способ сварки стал особо популярным, поскольку позволяет получить очень узкий шов с глубоким проплавлением металла. Сосредоточенность вводимого тепла гораздо выше, чем у других способов — мы получаем совсем небольшую зону термовлияния и, как следствие, минимальные изменения формы изделия.



*Электронно-лучевая сварка „бережная“ в отношении материала — с её помощью можно сваривать конструкции толщиной менее 1 мм. Чтобы повысить качество сварочных соединений и контролировать распределение энергии электронного пучка, применяются различные виды сканирования. Наша исследовательская группа экспериментально показала, что наилучшее качество сварных соединений можно получить путём сканирования электронного пучка в виде синусоидального растра», — сообщил доцент кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса СФУ **Вадим Тынченко**.*

Сканирование в данном случае означает процесс предварительного формирования сварного канала на небольшой величине тока, чтобы задать точную глубину проплавления металла на основном этапе процесса сварки.

«Исследование проводилось для тонкостенных аэрокосмических конструкций. Было разработано оборудование, которое осуществляет сканирование в виде различных растров, учитывая частоту развёртки — классический растр, синусоидальный растр и усечённый растр. Согласно полученным данным, именно применение синусоидального сканирования помогает сконцентрировать энергию при сканировании, исходя из потребностей в геометрии сварного шва — можно получить либо широкий и менее

*глубокий шов, либо более глубокий и „кинжальный“ шов», — продолжил **Вадим Тынченко.***

В настоящее время красноярскими учёными проводится целый комплекс исследований по формированию технологий автоматизированного управления процессом электронно-лучевой сварки на всех его этапах: на этапе ввода электронного луча (луч необходимо правильно ввести, чтобы избежать образования газовых пор и деформаций в сварном шве, а также чтобы не «расплескать» материал изделия), в установившемся режиме (непосредственно в процессе сварки), а также на этапе вывода луча (в точке ввода-вывода луча, так называемой «нулевой» точке, сварной шов должен иметь такие же геометрические характеристики, как и в остальных точках шва). Исследователи СФУ активно участвуют во всех работах, проводимых по данному направлению, в том числе, в моделировании и формировании алгоритмического и программного обеспечения.

Предполагается, что полученные результаты позволят улучшить качество сварных швов в процессе электронно-лучевой сварки различных материалов и тонкостенных конструкций. Технология электронно-лучевой сварки с применением синусоидального сканирования уже используется для создания, например, корпуса привода поворотного устройства при производстве спутниковых систем на Железногорском предприятии Красноярского края АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва».

[Пресс-служба СФУ](#), 30 ноября 2021 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/25609>