

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПРОЦЕССОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ В ВАКУУМЕ

Сидоренко А.А.¹, Пустовых И.В.², Семенов Г.В.²

¹НИ ТПУ, ИШНПТ гр. 4НМ31,

²ООО НПК «ТЭТА»

e-mail: aas292@tpu.ru

Электронно-лучевая сварка является перспективным способом соединения металлоконструкций в авиационной и космической промышленности, ракетостроении, ядерной энергетике, радиоэлектронике, точном машиностроении и приборостроении. Данная технология позволяет получить высокое качество сварного шва без понижения физических свойств, создавая сложные узлы, детали и конструкции. [1]

Одним из перспективных направлений в области автоматизации ЭЛС является изучение возможности наблюдения и управления ЭЛС на основе видеоданных.

Актуальность данного способа наблюдения и управления обусловлена необходимостью максимальной автоматизации труда оператора, управляющего процессом ЭЛС. Реализовано это с целью повышения производительности процесса производства, минимизации возможных ошибок, исключения человеческого фактора и повышение общего качества конечного изделия [2].

Необходимость в использовании видеонаблюдения обусловлена отсутствием возможности вмешательства в процессе сварки и полноценного наблюдения за процессом.

В процессе сварки нам необходимо наблюдать сварочную ванну, исходя из этого, оператор может определить провар двух материалов и дать оценку качеству сварного шва. При необходимости есть возможность подкорректировать настройки управляющей программы для обеспечения требуемого качества сварного шва.

Причиной отсутствия прямого наблюдения за сварочным процессом являются работающие (движущиеся) механизмы (манипуляторы, вращатели), используемые в процессе сварки для задания необходимой траектории сварного шва.

Сам процесс управления ЭЛС на основе видеоданных осложнен сильным излучением разного рода в месте сварки, в том числе световым. Источником повышенной опасности для персонала является рентгеновское излучение из зоны воздействия электронного пучка на материал.

При разработке системы видеонаблюдения необходимо учесть факторы, влияющие на качество видеонаблюдения. Так как промышленные цифровые камеры имеют ограничения по чувствительности к излучениям происходит засветка места сварки.

Видеонаблюдение за процессом сварки осложняет сильный контраст изображения между яркой дугой и темным изделием. Наблюдение, в таком случае, становится невозможным.

Устранить свечение полностью невозможно, но можно убрать негативное воздействие с помощью различного рода светофильтров. Для наблюдения за зоной сварки можно использовать интерференционные светофильтры, выделяющие области спектра с наименьшим контрастом изображения. Использование дополнительной подсветки на длине волны пропускания светофильтров и узкополосных светофильтров позволяет почти полностью исключить излучение и обеспечить комфортное наблюдение за процессом.

Список литературы

1. Иванов В.В., Наумов И.А., Щербина О.В., Богданов В.В. Технологические особенности электронно-лучевой сварки // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2022. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-osobennosti-elektronno-luchevoy-svarki>.
2. Наказненко П.А., Серегин Ю.Н. Способы управления электронно-лучевой сваркой с помощью видеонаблюдения // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2011. – № 7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-upravleniya-elektronno-luchevoy-svarkoy-s-pomoschyu-videonablyudeniya>.