

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Родионова Дмитрия Викторовича на тему: «Совершенствование средств автоматизации технологической подготовки управляющих программ комплекса лазерной сварки при единичном и мелкосерийном производстве», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

Диссертационная работа Родионова Д.В. посвящена усовершенствованию методов и средств автоматизации технологической подготовки производств с лазерной сваркой и является актуальной для современного производства, в данном случае, для единичного и мелкосерийного.

В своей работе соискатель рассматривает один из трудоемких этапов технологической подготовки производства, связанный с подготовкой управляющих программ оборудования, реализующего лазерную сварку. Современные концепции организации производства, такие как индустрия 4.0 подразумевают осуществление проектирования технологического процесса и траектории движения инструмента в пространстве трехмерных моделей. В указанном пространстве на поверхности модели реализуется построение траектории движения, генерация управляющих программ и имитация движения роботизированного манипулятора, осуществляющего позиционирование лазерного излучения. При этом традиционные методы трансляции координат из пространства моделей в пространство промышленного робота, реализованные в современных АС ТПП подразумевают выполнение трудоёмких операций ручного построения опорных точек преобразования. Соискателем была исследована проблема и разработан новый метод автоматизации трансляции координат. Суть метода автоматизации заключается в выравнивании положения результата сканирования свариваемой детали и ее трехмерной модели. В диссертации предлагается организовать процесс трехмерного сканирования средствами компактного датчика глубины, размещаемого непосредственно на лазерной головке. Экспериментальное исследование программной реализации указанного метода показали впечатляющие результаты, обеспечивающие сокращение времени трансляции координат в сравнении с традиционными методами, используемыми на производстве более чем в 3 раза.

Другой важной проблемой подготовки управляющих программ оборудования лазерной сварки является отладка запрограммированных положений инструмента относительно кромок детали, подлежащих сварке. Специфика научно-технической проблемы характерна как для мелкосерийного, так и массового производства. В диссертации соискателем были проанализированы современные методы и средства по корректировке положения лазерной головки. По результатам анализа был определен наиболее перспективный метод, подразумевающий распознавание свариваемых кромок на изображении, получаемом с видеокамеры, размещенной на инструменте промышленного комплекса. В методе были выявлены недостатки по сегментации и распознаванию линий свариваемых кромок и предложены более совершенные модели и алгоритмы. При этом были предложены расчетные модели корректного положения пятна лазерного излучения относительно результата распознавания свариваемых кромок. Для корректировки диаметра пятна лазерного излучения, требующего вполне определенное, технологически заданное значение, соискателем была предложена модель автоматизации его расчета, зависящая от резкости видеоизображения. Таким образом был усовершенствован существующий метод и на основе результатов теоретических исследований разработана программная реализация. Результат экспериментального исследования отладки положения инструмента относительно результата распознавания свариваемых кромок показал существенное сокращение времени выполнения в сравнении с наиболее распространенной на производстве операцией более чем в 2.5 раза.

По результатам исследования была создана подсистема АС ТПП по технологической подготовки управляющих программ комплекса лазерной сварки. Подсистема применяется на производственном предприятии «ИЦ при ВлГУ» г. Владимир.

В целом, представленная на соискание ученой степени диссертация Родионова Д.В. является законченной научно-квалификационной работой. Работа несет непосредственную практическую ценность для промышленных предприятий и позволяет внедрить новые операции для сокращения трудоемкости подготовки производства.

По автореферату имеются следующие замечания:

- Не рассмотрены случаи и не даны рекомендации при сопоставлении положения детали с моделью, когда габариты детали выходят за пределы рабочей области инструмента.
- Не совсем ясна необходимость использования встраиваемой видеокамеры в лазерную головку для распознавания свариваемых кромок, так как ее функционал в принципе может выполнить бинокулярная видеокамера, используемая в качестве датчика глубины.
- В результатах экспериментального исследования, не приведены оценки сравнения лазерной сварки деталей, произведенных традиционными и разработанными средствами технологической подготовки управляющих программ.

Представленные замечания не снижают ценность исследования, ее положений, результатов и выводов.

Диссертация на тему «Совершенствование средств автоматизации технологической подготовки управляющих программ комплекса лазерной сварки при единичном и мелкосерийном производстве» соответствует пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. в редакции от 20.03.2021 г. №426, а ее автор Дмитрий Викторович Родионов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Начальник конструкторского бюро №3
ОАО «СКБ ПА»,
к.т.н., специальность 05.02.02 –
«Машиноведение, системы приводов и
детали машин»

Черняков Алексей
Александрович

601919, Россия, г. Ковров,
ул. Крупской, 55
Телефон: (49232) 9-37-83
chernyakov_aleks@mail.ru

Подпись Чернякова А.А. заверяю
Начальник службы кадров
ОАО «СКБ ПА»



— Ю. Г. Иванова