

ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ШТАМПОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Костюченко Ю.А. (аспирант)

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель – **Томило В.А.**

(д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Машины и технология обработки металлов давлением» Механико-технологического факультета БНТУ)

Аннотация: В докладе представлены методы, позволяющие выявлять дефекты на изделиях, получаемых листовой штамповкой при помощи методов компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: Обработка давлением, листовая штамповка, дефекты, компьютерное зрение, искусственный интеллект.

Введение

В современном автомобилестроении и тракторостроении до 30 % деталей по массе приходится на кузовные элементы, получаемые с применением листовой штамповки. Дефекты, получающиеся во время операций листовой штамповки при несоблюдении режимов, износе инструмента, неоптимально подобранных материалах и конструкциях штампов, приводят к значительному снижению качества и эксплуатационных свойств деталей. Выявлению дефектов в процессе производства является труднореализуемой задачей, при этом, используются в основном субъективные методы, основанные на визуальном осмотре [1]. Наиболее перспективным методом выявления дефектов в листоштамповочном производстве является компьютерное зрение, которое обеспечивает объективный контроль изделий на наличие дефектов, а также системы с искусственным интеллектом в соответствии с заданными параметрами.

Результаты и обсуждение

Методы выявления дефектов на поверхности изделий, получаемых листовой штамповкой, основываются на обработке изображений готовых изделий. Для этого используются специальные алгоритмы, которые обеспечивают возможность для обнаружения как определённых типов дефектов, так и групп дефектов.

В рамках проведённых экспериментов, было установлена возможность выявления таких типов дефектов как заусенцы, окислы и следы коррозии, трещины, отпечатки и оттиски [2, 3]. На рисунке 1 представлены результаты до и после обработки изображения с дефектом в виде заусенца на поверхности среза отштампованного изделия и отпечатка инструмента.



Рисунок 1 – Отштампованное изделие (а) и распознавание дефектов на поверхности среза (б)

Заключение

Тем не менее, одним из недостатков подобной методики является узкая направленность выявляемых дефектов и сравнительная жёсткость программы, ориентированная на выявление дефектов лишь с известными параметрами.

Наиболее приемлемой является методика, основанная на использовании систем искусственного интеллекта, основанных на самообучении. Подобная методика обеспечивает возможность для работы в широком диапазоне различного типа дефектов и брака на поверхности штампованных изделий. При этом, методы самообучения позволяют системе самостоятельно определять любые отклонения от нормального состояния штампованного изделия, а также самостоятельно классифицировать тот, либо иной тип дефекта, что полностью автоматизирует процесс контроля качества. Для подобных целей могут создаваться как примитивные, так и достаточно сложные CNN-модели.

Литература

1. Северденко, В.П. Брак в листовой штамповке / В. П. Северденко, П.С. Овчинников, С.Э. Розенберг. – Минск: Наука и техника, 1973. – 166 с.
2. Петрович, Ю.В. Методика контроля качества поверхности заготовок на наличие дефектов методом технического зрения / Ю.В. Петрович, А.В. Радионов; науч. рук. Ю.А. Костюченко // Новые материалы и технологии их обработки [Электронный ресурс]: сборник научных работ XXIII Республиканской студенческой научно-технической конференции, 21–22 апреля 2022 года / сост.: А. П. Бежок, И. А. Иванов. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 140–141.
3. Галимская, П. В. Методика выявления дефектов на полуфабрикатах и изделиях, получаемых листовой штамповкой методами технического зрения / П. В. Галимская; науч. рук. Ю.А. Костюченко // Новые материалы и технологии их обработки [Электронный ресурс]: сборник научных работ XXIV Республиканской студенческой научно-технической конференции, 18-19 апреля 2023 года / сост.: А. П. Бежок, И. А. Иванов. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 108–109.

ПРИМЕНЕНИЕ SDR-ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОБОЧНЫХ МАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И НАВОДОК ОТ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Либорас В.А. (магистр)

Буневич М.А. (науч. сотру. лаб. «Многофункциональные металлооксидные композитные материалы»)

Белорусский государственный университет информатики и радиотехники, Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в рамках статьи представлены материалы анализа современных типов SDR-приемопередатчиков и их основных характеристик, а также рассмотрены их возможности для исследования ПЭМИН.

Ключевые слова: SDR-приемопередатчик, побочные электромагнитные излучения и наводки, СВТ, конфиденциальная информация.

Введение

В настоящее время для обработки конфиденциальной коммерческой информации используются средства электронной вычислительной техники (ЭВМ). Эти устройства генерируют побочные электромагнитные излучения и наводки (ПЭМИН), которое может быть зарегистрировано и измерено с помощью приемников с программно-определяемой архитектурой (SDR-приемников). Таким образом, проведение анализа подходящих SDR-приемников для регистрации ПЭМИ средств ЭВМ является актуальной задачей в области радиочастотной безопасности.

Результаты и обсуждение

Технология SDR (Software Defined Radio) представляет собой мощный инструмент для управления радиочастотными параметрами оборудования, такими как диапазон частот и тип модуляции. SDR обладает рядом ключевых особенностей, включая визуализацию спектра принимаемого сигнала в реальном времени, использование разнообразных программно-настраиваемых фильтров, а также возможность измерения уровня сигнала.