

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Кузнецов Р.А. (СПбГМТУ)

Научный руководитель – кандидат технических наук Ефимова В.А. (ИТМО)

Введение. Современные технологии обработки и производства металлов требуют высокого уровня контроля качества, что делает дефектоскопию одной из ключевых задач в промышленности. Дефекты, такие как трещины, коррозия, включения, царапины и вмятины, снижают прочность и надежность изделий, что может привести к авариям, увеличению затрат на ремонт и экономическим потерям. Например, в аэрокосмической и автомобильной промышленности даже микроскопические дефекты могут иметь катастрофические последствия. В связи с этим разработка эффективных методов неразрушающего контроля становится все более актуальной.

Системы технического зрения, основанные на алгоритмах обработки изображений и машинного обучения, открывают новые возможности для автоматизации дефектоскопии. Они позволяют не только обнаруживать дефекты с высокой точностью, но и классифицировать их, определяя размеры, форму, глубину и местоположение, что упрощает принятие решений о дальнейшей обработке изделий. Например, такие системы могут интегрироваться в производственные линии для автоматического отбраковки дефектных деталей или маркировки участков для последующего ремонта.

Основная часть. В рамках исследования систем технического зрения, ориентированных на задачи дефектоскопии поверхности металлов, осуществлялся сравнительный анализ трех ключевых архитектур нейронных сетей: сверточных нейронных сетей (CNN), трансформеров (Transformers) и их гибридных модификаций. Для оценки эффективности моделей использовались размеченные наборы данных, полученные из открытых источников, что позволяет провести объективное сравнение их характеристик по таким параметрам, как точность классификации, способность к локализации дефектов и обобщающая способность на новых данных.

Выводы. Проведен анализ различных архитектур нейронных сетей (для задач дефектоскопии поверхности металлов). Были обучены модели семантической сегментации. На основе их сравнения

Список использованных источников:

1. Роннебергер О., Фишер П., Брокс Т. U-Net: Сверточные сети для биомедицинской сегментации изображений // Компьютерные науки и BIOS Центр биологических сигнальных исследований, Университет Фрайбурга, Германия. – 2015.
2. Се Э., Ван В., Юй Ц., Анандкумар А., Альварес Х.М., Ло П. SegFormer: Простая и эффективная архитектура для семантической сегментации с использованием трансформеров // Университет Гонконга, Нанкинский университет, NVIDIA, Калтех. – 2021.
3. Ли Ш., У Ц. Гибридная архитектура на основе CNN и трансформеров для классификации дефектов поверхности стальных полос // Electronics. – 2022. – Т. 11(8). – С. 1200.

Автор _____ Кузнецов Р.А.

Научный руководитель _____ Ефимова В.А.