

РАЗДЕЛ 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1 Технология и материаловедение текстильного производства

УДК 339.138

РАСПОЗНАВАНИЯ ТКАЦКИХ ПОРОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Иваненков Д. А.¹, к.т.н., Акиндинова Н. С.², к.т.н., доц.

¹Частное унитарное предприятие «СпецКонсалтинг», технопарк «Закон и Порядок»,
г. Витебск, Республика Беларусь,

²Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

В современной текстильной промышленности контроль качества играет важное значение. Традиционные методы контроля качества часто требуют больших временных и трудовых затрат, а также не всегда обеспечивают высокую точность. Однако с развитием технологий искусственного интеллекта появились новые возможности для автоматизации и повышения эффективности этого процесса.

Разработан алгоритм для автоматического распознавания ткацких пороков с использованием машинного обучения. Был собран начальный набор данных, включающий изображения ткани с дефектами и без них. Данные были разделены на две категории:

- «дефектные образцы» – изображения с различными типами ткацких пороков;
- «бездефектные образцы» – изображения тканей без порока.

Для решения задачи классификации была использована библиотека Image AI и предобученная модель ResNet50, которая хорошо зарекомендовала себя в задачах компьютерного зрения. Преимуществом использования Image AI является удобство процесса создания моделей, возможность использования предобученных моделей и их адаптации под конкретные задачи, высокая точность распознавания.

Модель была дообучена на собранных данных с использованием метода Transfer Learning (переноса обучения). Это позволило адаптировать её под специфику текстильной промышленности, несмотря на ограниченный объём данных.

Обучение проводилось на 100 эпохах с применением аугментации данных (повороты, отражения, изменение яркости и контрастности изображений). Это помогло улучшить обобщающую способность модели, хотя её точность на новых данных всё ещё требует улучшения.

После обучения модель была протестирована на отдельном наборе данных, который не использовался в процессе обучения. Первые результаты тестирования показали:

- точность распознавания дефектов: 85–90 %;
- ложные срабатывания: около 10–15 %;

- скорость обработки: одно изображение анализируется менее чем за 1 секунду.

Модель успешно идентифицировала основные типы дефектов, такие как поднырки и дыры, подплетины. Однако на иных типах дефектов, модель показывала недостаточную точность. Это связано с тем, что текущая выборка данных не является оптимальной, её объём ограничен, а разнообразие дефектов недостаточно для полноценного обучения модели. Это может приводить к снижению точности распознавания на новых данных. В будущем необходимо расширить выборку, включив больше примеров редких дефектов и различных типов тканей.

Первые результаты внедрения показали, что алгоритм способен значительно упростить процесс контроля качества, однако для полноценного использования требуется доработка модели и увеличение точности распознавания.

Текущие результаты показывают, что машинное обучение имеет большой потенциал для автоматизации контроля качества в текстильной промышленности. Использование современных высокоточных моделей нейронных сетей позволяет автоматизировать процесс контроля качества, снизить зависимость от человеческого фактора и обеспечить высокую точность распознавания пороков, что недостижимо при ручной проверке.

УДК 677.021.125.3

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРМИРУЮЩИХ ТКАНЕЙ

Силина Т. В. асп. , Юхин С. С., д.т.н., проф.

*Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

В последние годы возрастает интерес к композиционным материалам. Развитие современных композиционных материалов непосредственно связано с разработкой новых армирующих материалов. Такие материалы используются в авиации, космонавтике в качестве облицовочных материалов, для пошива оболочек тепловых аэростатов. Ключевыми аспектами при проектировании ткани с требуемыми свойствами являются вид волокон, структура и свойства нитей, плотность ткани и переплетение. Оптимизация этих параметров позволяет проектировать ткани заданных параметров и свойств, отвечающие требованиям заказчика [1].

Основной задачей данного исследования являлось изучение влияния степени крутки полиэфирных нитей на их структурные и физико-механические свойства с целью оптимизации параметров армирующих тканей для композиционных материалов.

Регулирование крутки нитей позволяет управлять пористостью ткани, что является важным инструментом при проектировании тканепленочных материалов с заданными свойствами [2]. Оптимизация крутки нитей и пористости ткани способствует улучшению адгезии между пленкой и армирующей тканью, что критически важно для создания высокопрочных и долговечных композиционных материалов. Крутка нитей является важным технологическим параметром при разработке композитов с заданными эксплуатационными характеристиками.

Для проектирования армирующих тканей с заданными характеристиками на