

электрического и электронного оборудования от перенапряжений от прямого и непрямого воздействия тока молний.

Современная комплектная трансформаторная подстанция строится из металлоконструкций и обшивается листовым металлом с теплоизоляцией, тем самым являющийся большим проводником и магнитом для молний. КТП, выполненные в виде зданий, имеют металлическую кровлю, что так же опасно для попадания молний. При проектировании или реконструкции подстанций обязательно продумывают молниезащиту. Одним из простых вариантов исполнения могут быть соединения с диаметральных сторон больших металлических поверхностей с основным заземлением подстанции. В других случаях необходимо спроектировать молниеприемники на крыше зданий ТП. Как правило, подключение производят к внешнему контуру заземления.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАСКРОЯ И УЧЕТА РУЛОННОГО МЕТАЛЛОПРОКАТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.А. Воробей

Научный руководитель – Гриб А.С., магистр техники и технологии
**Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники**

В современном мире большое внимание уделяется автоматизации производственных процессов на предприятиях в различных сферах. Некоторые из индустриальных областей и их направлений требуют создания узкоспециализированного программного обеспечения, учитывающего все аспекты, сложности и возможности разработки в представляемой предметной области. Одним из таких направлений является разработка программного обеспечения для нужд предприятий, занимающихся хранением и раскроем металлопроката.

Задачей программной реализации проекта является проектирование и реализация программного средства для автоматизации процессов раскроя и учета рулонного металлопроката производственного предприятия. Для достижения цели в процессе проектирования и разработки необходимо учитывать как особенности предметной области, так и свойства средств программной реализации.

Актуальность разрабатываемого программного средства состоит в малом количестве аналогов продукта, представленных на рынке, и, вместе с этими широкими возможностями применения технологии сканирования QR-кодов с целью оптимизации процессов складского учета на подобного рода предприятиях.

Реализуемое приложение предназначено для использования в производственных отделах предприятий, специализирующихся на раскрое металлических рулонов для изготовления лент и труб для последующей реализации внешним агентам. Каждый рулон металлопроката и сертификат на партию оснащены QR-кодами, подтверждающими подлинность информации о рулонах. Однако, на большинстве производств не

используются программные средства, в полной мере использующие данный факт для оптимизации функционирования складской деятельности.

Наиболее популярными способами ведения складского учета в компаниях подобного рода на территории стран СНГ являются использование электронных таблиц и бумажных носителей. С учетом большого количества параметров для каждого рулона, процесс работы со складской информацией в таком виде является достаточно трудоемким, затратным по времени, подверженным большому количеству ошибок и не точным, так как большинство предприятий вносят и обрабатывают далеко не все параметры рулонов, поступающих на склад. Более того, при использовании данных подходов значительно затрудняется отслеживание изменения состояния рулона, что негативно сказывается на оперативности принятия решений об отправке в обработку и на продажу готовой продукции

К функциям программного приложения относятся автоматизация процессов внесения данных о рулонах и регистрация их на складе при помощи QR- кодов, отслеживание и изменение состояний рулонов во время пребывания на складе, помощь в процессе контроля качества прибывающего на производства сырья, регистрация дефектов рулонов на всех стадиях хранения и обработки, расчет раскроя по индивидуальным заказам и формирование паспортов готовой продукции на основе данных об используемых рулонах [1].

Особенностью программного средства с точки зрения разработки является разделение функционала между мобильным и десктопным приложениями. Мобильное приложение разрабатывается на языке Dart с использованием фреймворка Flutter, что позволяет использовать приложение на устройствах с различными операционными системами без заметных потерь в производительности работы и скорости разработки. Десктопное приложение реализуется при помощи фреймворка WPF на языке C#, что позволяет создать удобный пользовательский интерфейс в соответствии с предоставляемыми требованиями с сохранением производительности нативного приложения.

Функционал работы с QR-кодами реализуется посредством их сканирования с упаковок рулонов и сертификатов качества, предоставляемых поставщиками. Они обеспечивают переход на веб-страницу поставщика, которая предоставляет достоверную информацию о рулонах, которая может быть считана посредством взаимодействия с программным интерфейсом веб-страницы.

Расчет раскроя по индивидуальному заказу производится на основе множества параметров, которые задаются клиентом компании. Параметры включают в себя марку и производителя стали, физические и химические свойства металла, требуемую ширину, массу (для труб – диаметр), вид покрытия. На основе предоставляемых параметров программа формирует выборку из подходящих рулонов на складе и варианты раскроя рулонов с последующей отправкой информации на производство для проведения раскроя. Важным моментом является необходимость учета государственных стандартов на изготовление металлопрокатной продукции [2, 3].

Реализуемое приложение предназначено для использования в производственных отделах предприятий, специализирующихся на раскрое металлических рулонов для изготовления лент и труб для последующей реализации внешним агентам.

Библиографический список

1. Обзор программного продукта Comara iCut(Comara GmbH) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Products/10035414>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.10.2022).
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 1050-2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200114294>, свободный. – Документ (дата обращения: 20.10.2022).
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7566-2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200160285>, свободный. – Документ (дата обращения: 20.10.2022).

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ
БРАКА НА КОЖЕВЕННЫХ ЗАГОТОВКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ВЕЙВЛЕТОВ ГАБОРА**

М. У. Э. Г. Гбоу

Научный руководитель – Костров Б.В., д-р техн. наук, профессор
**Рязанский государственный радиотехнический университет
имени В.Ф. Уткина**

В нашем исследовании рассматривается обнаружение пороков на коже для кожевенных предприятий. Актуальность работы заключается в разработке программно-аппаратного комплекса для реализации информационной системы контроля качества производства и выявления дефектов кожи.

Целью работы является разработка программного-аппаратного комплекса для обнаружения дефектов на коже и определения категории сорта.

Методы исследования: 1) виды дефектов кожи, которые можно обнаружить; 2) способы обнаружения дефектов; 3) обнаружение дефектов при помощи вейвлетов Габора. Вейвлеты Габора были использованы как метод для определения пороков на коже, потому что можно использовать Фильтры Габора с разной частотой и ориентацией в разных направлениях для локализации и извлечения только дефектных областей из сложных изображений.

Результаты исследования показали, что для того, чтобы вейвлет хорошо работал, необходимо выравнивание яркости. Вот поэтому снимки изображения были сделаны с помощью тестовых макетных образцов, в них, оптический сенсор COGNEX CISColor и боковая LED-подсветка (которая улучшает точность яркости). Чтобы вейвлеты Габора давали хорошие результаты для нашего исследования, была использована