

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА ИСПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Ивановский К.А. (студент гр. ИП-41)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель,
Республика Беларусь*

Научный руководитель – **Трохова Т.А.**

(к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Информатика» ГГТУ им. П.О.Сухого)

Аннотация: Современная промышленность задействует значительное количество трудовых ресурсов на производстве. На крупных предприятиях количество работников может достигать нескольких тысяч. В связи с травмоопасной работой необходимо контролировать соблюдение техники безопасности на предприятии, следовательно, появляется необходимость в автоматизации мониторинга и контроля исполнения требований техники безопасности на крупном предприятии. Используемые на предприятии средства видеонаблюдения требуют постоянное наличие оператора для наблюдения за работниками, число которых, с увеличением размера предприятия, многократно увеличивается, однако данный процесс можно автоматизировать с помощью современных решений на основе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: техники безопасности, сотрудники, автоматизации мониторинга.

Введение

Основной задачей программного комплекса является выявление нарушителей техники безопасности на предприятии. Грубейшим нарушением является отсутствие защитного головного убора, оберегающей жизнь работника в травмоопасных ситуациях. В случае выявления подобного нарушения должна проводиться регистрация данного случая с последующей передачей его на рассмотрение соответствующему отделу. Поскольку на крупном предприятии существует множество цехов и помещений, требуется выделить отдел безопасности, отвечающий за контроль безопасности на предприятии. В соответствии с внутренним уставом компании, отдел применяет соответствующие санкции к нарушителям, а также своевременно обновляет информацию о работниках предприятия. На основании вышеизложенных требований можно выполнить проектирование программного комплекса.

Результаты и обсуждение

Главным компонентом автоматизируемой системы является распознавание изображений с целью определения нарушений в реальном времени с использованием элементов компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Компьютерное зрение позволяет заменить биологическое зрение на многих местах предприятия с целью решения проблемы значительных трудозатрат при обработке видеoinформации больших объемов за критическое для предприятия время. Автоматизация обработки показаний со средств видеонаблюдения значительно упрощает контроль за работниками на предприятии. Помимо ускорения процесса, автоматизированная система исключает влияние человеческого фактора на качество наблюдения за персоналом. Обработка видеопотока выполняется с помощью предобученной модели нейросети, выполняющей задачу классификации элементов и выделения их области на изображении. Модель выделяет классы на изображении, соответствующие наличию или отсутствию средств защиты на теле работника. В случае обнаружения класса с нарушением техники безопасности система фиксирует определенный промежуток времени нарушения и сохраняется на носитель. В дальнейшем сотрудник имеет возможность выполнить предполагаемое определение личности нарушителя с использованием предобученной модели нейросети, выполняющей задачу классификации лиц всех работников предприятия, если лицо нарушителя было найдено на записи.

На основе анализа предметной области выявлены следующие процессы для

автоматизации:

- выявление нарушений в реальном времени;
- контроль за средствами видеонаблюдения;
- определение предполагаемой личности нарушителя;
- рассмотрение существующих нарушений и принятие конечного решения;
- формирование отчетности о нарушениях;
- обновление информации о сотрудниках.

При выявлении нарушений в реальном времени огромное влияние уделяется скорости выполнения, поскольку на предприятии содержится значительное количество средств видеонаблюдения, требующих обработки, поэтому возникает приоритет скорости выполнения данного процесса. В задачу выявления входит выделение области лица с наличием или отсутствием защитного головного убора. В случае нарушения система выполняет автоматическую запись в течение определенного промежутка времени.

Для определения предполагаемой личности нарушителя необходимо изучить весь список сотрудников, работавших в данной области в данное время. Каждое средство видеонаблюдения имеет привязку к определенной области на предприятии, по которой возможно определение возможного нарушителя. Дополнительно возможно применение распознавания лица нарушителя после фиксирования нарушения, если это представляется возможным.

Для рассмотрения существующих нарушений используется удобный интерфейс пользователя, позволяющий проводить необходимые операции в системе. Также интерфейс позволяет проводить оперативную генерацию отчетов по нарушениям. Немаловажным является своевременное обновление информации о сотрудниках, таких как изменение рабочего места сотрудника внутри предприятия и обновление графиков работы сотрудников.

Крупное предприятие имеет сложную внутреннюю иерархию должностей и управления. Для эффективного использования программного комплекса требуется фиксировать нарушения каждого сотрудника на предприятии, следовательно, необходимо иметь возможность гибкой настройки системы без сбоев и прерываний.

Основными участниками системы являются сотрудники службы безопасности и работники предприятия. В возможности сотрудника службы безопасности входит: рассмотрение и анализ существующих нарушений, принятие решения о нарушении, формирование отчетности по нарушениям, самостоятельный просмотр изображения со средств наблюдения, обновление информации о работниках. При рассмотрении нарушения принимаются соответствующие меры, которые гибко настраиваются в системе при запуске.

После анализа предметной области была сформирована информационная модель, в которой выделены следующие справочники и оперативные таблицы:

- сотрудники – справочник, содержащий всех работников предприятия;
- графики смен – оперативная таблица, содержащая расписание сотрудников на конкретную дату;
- участки – справочник, содержащий информацию о рабочих местах предприятия;
- камеры – справочник, содержащий информацию о средствах видеонаблюдения на предприятии, закрепленных на конкретном участке;
- нарушение техники безопасности – оперативная таблица, содержащая информацию о нарушениях и деталях рассмотрения службой безопасности.

Для развертывания программного комплекса оптимальным будет выделить для обработки сервер с соответствующими требованиям вычислительными мощностями. Доступ к системе выполняется с помощью входа пользователя на сайт под соответствующими данными для авторизации. Первоначальная настройка системы позволяет обеспечить запуск рабочего программного комплекса непосредственно на предприятии.

Заключение

На основе спроектированной функциональной модели разрабатывается программный комплекс для автоматизации мониторинга исполнения требований техники безопасности промышленном предприятии. Результатом разработки должен стать сайт, с помощью которого возможно выполнение всех требований проекта. Апробация работы данного программного комплекса подтвердит эффективность использования данного программного решения.

СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Клевжиц Д.А. (студент гр. ГА-31)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель,
Республика Беларусь*

Научный руководитель – Андреев Ю.А.

*(м.т.н., старший преподаватель кафедры «Нефтегазозаготовка и
гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого)*

Аннотация: В данной работе рассматривается процесс создания компьютерной модели рабочего колеса для анализа течения жидкости с помощью программы KomrasFlow. Понимание течения жидкости внутри рабочего колеса насоса имеет важное значение для оптимизации их работы. Приложение KomrasFlow представляет собой интегрированный в КОМПАС-3D инструмент экспресс-анализа аэро-гидродинамики проектируемого устройства. KomrasFlow поможет определить действующие на изделие силы и моменты, структуру течения внутри или вокруг изделия, оценить перепад давления, полного давления или температуры; оценить варианты исполнения конструкции и отбросить неподходящие.

Ключевые слова: компьютерная модель, моделирование, KomrasFlow, течение жидкости, рабочее колесо.

Введение

Исследование течения жидкости в рабочем колесе является важной задачей при проектировании различных технических устройств, таких как вентиляторы, насосы и турбины. Компьютерное моделирование позволяет получить детальное представление о течении жидкости и помогает оптимизировать конструкцию рабочего колеса для достижения наилучшей производительности.

Результаты и обсуждение

Для проведения исследования используем программу КОМПАС-3D с модулем KomrasFlow, которая позволяет создавать численные модели течения жидкости в трехмерных объектах [1]. На начальном этапе создаем геометрическую модель рабочего колеса в 3D-пространстве с учетом всех геометрических параметров, таких как форма лопастей, входные и выходные диаметры, радиусы рабочего колеса и т.д. [2]. На основании геометрической 3D-модели рабочего колеса создаем его проточную полость (рис. 1, а). Далее в модуле KomrasFlow создаем рабочий проект, при этом в области панелей управления КОМПАС-3D появится дерево проекта KomrasFlow (рис. 1, а). В глобальных параметрах проекта задается вектор гравитации, учет гидростатики, опорное давление и температура, и толерантность геометрических вычислений. Геометрия расчетной области содержит элементы “Тела и Группы”. Папка “Тела” содержит геометрические объекты, созданные средствами КОМПАС-3D и используемые приложением KomrasFlow, в данном случае – проточную полость рабочего колеса центробежного насоса. Папка “Группы” содержит элементы Группа #N, соответствующие группам фасеток, ограниченных кромками или изломами поверхности. Элемент “Вещество” содержит свойства, течение и/или теплообмен которого моделируется. Для моделирования используем параметры воды при нормальных условиях. Элемент “Набор решаемых уравнений” задает, какие физические процессы будут моделироваться: уравнение движения и турбулентность.

Моделирование всего бесконечного пространства невозможно, поэтому оно