**I Общие сведения о проекте:**

**Срок:** 01.10.2019 - 30.05.2020

**Название: «**Информационное и программное обеспечение автоматизированной системы обнаружения и классификации посторонних предметов в сыпучих материалах»

Цель:

* Уменьшение простоев транспортировочных конвейеров агломерационного производства ПАО «Северсталь», за счёт обнаружения посторонних предметов в сыпучих материалах.
* Устранения причин попадания посторонних предметов в сыпучих материалах за счёт их классификации.

Заказчик: Иван Павлович Левичев, Менеджер-навигатор, АО «Северсталь-Менеджмент»

Консультант: Игорь Андреевич Варфоломеев, старший менеджер по макропроектам, АО «Северсталь-Менеджмент»

**II Описание проблемной ситуации:**

Компания ПАО «Северсталь» географически расстилается по западной части России и за границей. Центром металлургической промышленности является Череповец, в котором расположен Череповецкий металлургический комбинат (ЧерМК). В состав ЧерМК входит агломератное производство, в котором для приготовления жидкого чугуна используют шихту.

Шихтовые материалы перед загрузкой в агрегат, в компании, хранятся на шихтовом дворе, куда его привозят КАМАЗы. Далее, машинист бульдозера перенаправляет шихту в бункер, по которому она попадает на транспортировочною ленту, для перехода в агрегат.

Проблема заключается в том, что КАМАЗы, привозящие шихту, в кузове, работают в разных частях ЧерМК. В связи с этим в кузовах машины могу оставаться посторонние предметы, например, проволока, профиль, обломки листов металла и многое другое. Большинство такие предметов при попадании далее на транспортировочную ленту вместе с шихтой могут повредить ее. Самым тяжелым повреждением является ее обрыв, что приводит к простою не только конвейера, но и стана агломератного производства.

Целью дипломной работы является разработка информационно-вычислительной автоматизированной системы детекции посторонних предметов в сыпучих материалах для уменьшения повреждений транспортировочной ленты. При успешном внедрении и прохождении тестового срока на шихтовом дворе, система будет использоваться в других частях ЧерМК, для контроля сыпучих материалов.

**Аналоги:**

Отечественные аналоги:

* Визуальный осмотр сыпучего материала на предмет посторонних объектов;
* Предобученные нейронные сети, направленные на распознавание обыденных предметов.

Зарубежные аналоги:

* LUMINOTH – библиотека, позволяющая получить веса для нейронной сети, для дальнейшего использования их в готовом ПО по распознаванию обьектов.
* YOLO: Real-Time Object Detection – готовая нейронная сеть.
* DeepDetect – готовая обученная система распознавания, классификации, сегментации, распознавания текста.

MIT CSALL – готовое решение по сегментации изображений.

**III Описание продуктового результата проекта:**

«Информационное и программное обеспечение автоматизированной системы обнаружения и классификации посторонних предметов в сыпучих материалах» позволяет оператору быстро определить метаположение предмета, подлежащий изъятию из полезной массы сыпучего материала. Это приводит к уменьшению простоев транспортировочных конвейеров агломерационного производства и устранению причин попадания посторонних предметов в сыпучий материал.

**Требования стейкхолдеров:**

ПАО «Северсталь»:

* Программное обеспечение должно распознавать посторонние предметы в любых сыпучих материалах (приоритет – агломерационная шихта) и выделять их, для быстрого определения местоположения. Анализ кадра должен осуществляться как с загруженной фотографии, так и с видеопотока (в том числе, передаваемом с IP-камеры).

Служба безопасности ПАО «Северсталь»

* Система должна иметь аутентификацию пользователей.
* Система должна классифицировать найденные посторонние объекты по степени возможного нанесения ущерба транспортировочному конвейеру.
* Система должна уметь сохранять в архив все найденные объекты, а также интерфейс для его просмотра.

Сотрудники агломерационного производства

* Простой и понятный пользовательский интерфейс. Максимально возможная частота кадров при анализе видеопотока.
* Возможность выгрузки полученных данных в виде отчета в Word / Excel / PDF в виде текста и графиков.

**IV План реализации проекта:**

Этап 1. Подготовительный.01.10.19-18.10.19

Этап 2. Спецификация 19.10.19 – 28.10.19.

Этап 3. Создание экспериментальных вариантов. 28.10.19 – 10.11.19

Этап 4. Выбор и описание подхода и инструментальных средств разработки программного обеспечения 11.11.19 – 18.11.19

Этап 5. Тестовый вариант 19.11.19 – 11.02.20

Этап 6. Разработка ПО 12.02.20 – 18.05.20

**V План управления рисками:**

* Высокая сложность или невозможность реализации некоторых процессов
  + Дополнительное изучение тематики проекта. Поиск альтернативного варианта программной реализации процесса. (Петухов А.А.)
* Срыв сроков проекта
  + Грамотное планирование проекта, с учетом возможных непредвиденных ситуаций. (Белов А.С.)
* Нехватка ресурсов
  + Привлечение дополнительных ресурсов. Грамотное распределение ресурсов. (Белов А.С.)
* Разногласия в команде
  + Проведение коллективных собраний, для решения проблем. Проведение коллективных мероприятий (общие сборы в кафе, ресторанах и различных культурных центрах). (Петухов А.А)
* Разногласия с заказчиком
  + Проведение совещаний с заказчиком на разных этапах разработки. Предварительное документирование требований к проекту (Петухов А.А.)

**VI Бюджет проекта:**

* Лицензионное ПО: Visual Studio 2019 Professional - 150 000
* IP-камера -10 000
* Заработная плата разработчиков - 590 900
* Прочие - 10 000

Итого по проекту 760 900