



ВЫГОДНЕЙ, ЧЕМ РУЧНАЯ СОТИРОВКА

- ✓ Замена 2 человек (отбор 70 фракций в минуту против 30 у человека)
- ✓ Работа вплоть до 24/7 - без усталости, больничных, выходных, отпусков, прогулов и травм
- ✓ Одна установка отбирает до 4 видов отходов одновременно (против 1-2 у человека)
- ✓ Не требует обучения
- ✓ Высокая чистота отобранных фракций позволяет реализовывать отходы по более высокой цене
- ✓ Возможна поставка в аренду (модель Infrastructure as a service)



МОЖНО УСТАНАВЛИВАТЬ ТАМ, ГДЕ ОПТИЧЕСКИЕ СОТИРОВЩИКИ НЕВЫГОДНЫ

- ✓ Минимальные габариты: установка возможна даже на самых маленьких сортировочных станциях
- ✓ Устанавливается на существующие линии ручной сортировки и не требует проектирования завода под автоматическую сортировку
- ✓ Короткие сроки поставки (2 недели)



ВЫСОКАЯ ЧИСТОТА ОТОБРАННЫХ ОТХОДОВ

- ✓ Не более 5% примесей в отобранных фракциях
- ✓ Стабильное качество отбора (не меняется от человека к человеку)
- ✓ Не отбирает фракции, ошибочно отбираемые оптическими сортировщиками и вихретоковыми сепараторами (ПЭТ из-под масел, с термоусадочной этикеткой, тетрапак, чипсы и др.)
- ✓ Автоматическая адаптация ПО под изменяющийся внешний вид фракций при покупке пакета поддержки «Нюанс»



ПРОСТАЯ И ДЕШЕВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Техническая поддержка:

Гарантия на оборудование от производителя – 2 года. Исправление ошибок в ПО – бесплатно в течение всего срока службы.

Встроенное ПО позволяет производителю проводить удаленный мониторинг качества работы Гурманов:

- Ручной контроль качества отобранных фракций;
- Мониторинг состояния оборудования;
- Помощь с настройкой.

Обслуживание аппаратной части на месте – редкое и крайне простое:

- Протирка оптики от загрязнения;
- Визуальный контроль устройства автоочистки присоски.

Пакет поддержки «Нюанс»

Еженедельное обновление ПО модуля распознавания отходов. Позволяет учитывать фактор постоянного изменения внешнего вида фракций (производители товаров регулярно меняют упаковку и пр.).

Осуществляется автоматически через встроенный интернет-модем и не требует вмешательства пользователей.



Сортировочный завод в г. Губкин



ВИДЫ ОТБИРАЕМЫХ ОТХОДОВ



ПЭТ, с разделением по цветам и типу



Макулатура (с разделением – белая бумага, картон)



Цветные металлы



Полиэтилен твердый



Пленки (с разделением – белые, цветные)



Возможно обучение другим видам отходов



ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

- Допустимая ширина конвейера – от 0 до 1.2 м., высота бортика до 30 см. Скорость – до 1.5 м/сек.
- Установка – либо на раму, либо на потолок
- Возможность интеграции с существующим ПО мониторинга заказчика
- Энергопотребление – до 2 кВт
- Сжатый воздух – подключение к магистрали 5 Атм (200 л/мин) любой чистоты, либо собственный компрессор.
- Расположение баков – по бокам от конвейера



ВОЗМОЖНОСТИ ВСТРОЕННОГО ПО

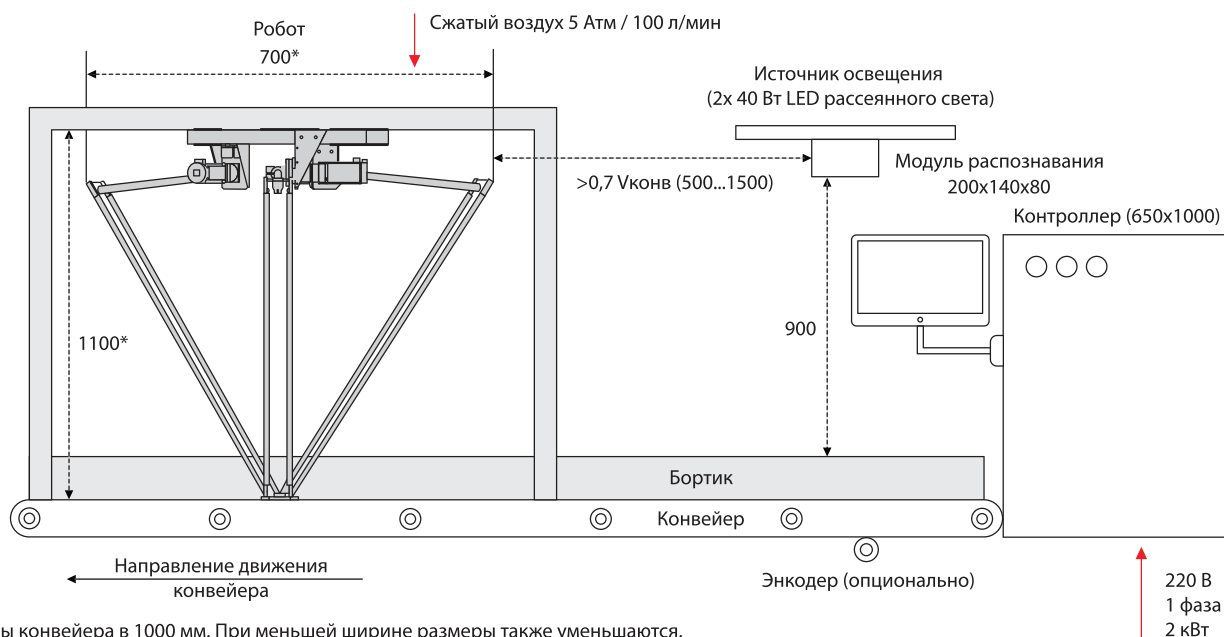
- ✓ Настройка видов отбираемых фракций
- ✓ Статистика отобранных фракций за любой период
- ✓ Автоматическая сигнализация о каких-либо проблемах с оборудованием



Завод переработки ПЭТ-бутылок «Пларус» (Солнечногорск)



КОМПОНОВКА



* размеры для ширины конвейера в 1000 мм. При меньшей ширине размеры также уменьшаются.

РАСПОЗНАВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

- В отличие от традиционного метода спектрального анализа, нейронные сети опираются на данные о внешнем облике фракций.
- Нейронная сеть подобна человеческому мозгу: ее обучают на примерах, она выявляет закономерности (вид, форма, цвет и пр.) и после этого может сама распознавать фракции, которые не видела до этого. Именно поэтому такой подход называют «искусственным интеллектом».



НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ РЕШЕНИЯ

- ✓ На вход нейронной сети подаются данные с ряда датчиков, которые стоят значительно дешевле, чем гиперспектральная камера. У традиционных сортировщиков такая камера составляет более половины стоимости.
- ✓ Нейронная сеть совершенно невосприимчива к внешним факторам: загрязненности, цвету конвейерной ленты, условиям освещения и пр.
- ✓ Нейронная сеть значительно дешевле в обслуживании: она не требует калибровки и вызова специалистов. Даже первоначальная настройка включает в себя всего 2 операции, которые в состоянии выполнить инженер любой квалификации.



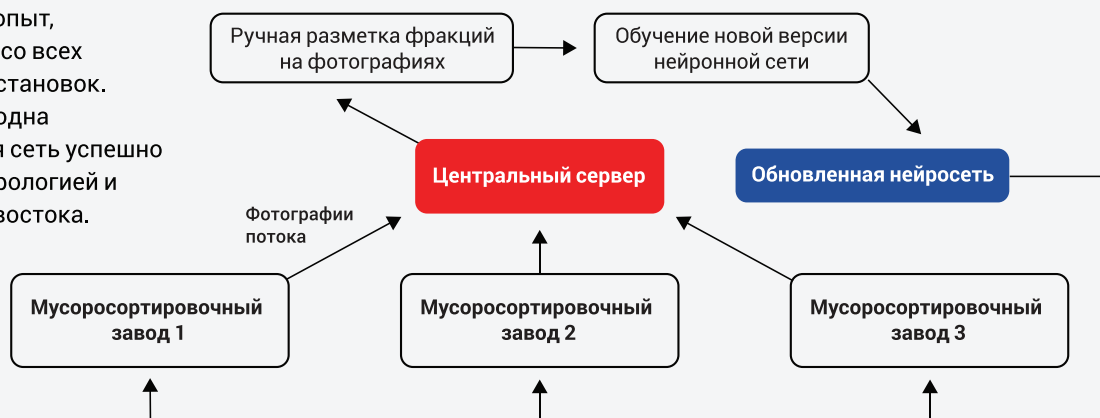
ОТЛИЧНОЕ КАЧЕСТВО РАСПОЗНАВАНИЯ

- ✓ Нейронная сеть успешно справляется с ситуациями, которые неподвластны спектральному анализу – например, ПЭТ-бутылки из-под молочной продукции или масел. Спектральный отклик ПЭТ-бутылки из-под воды будет точно таким же, как из-под подсолнечного масла, поэтому с точки зрения спектрального анализа они одинаковы. Нейронная же сеть, подобно человеку, опирается на визуальный образ и легко различает такие бутылки.
- ✓ Мы применяем не только видеочкамуру машинного зрения, но и запатентованный набор дополнительных датчиков. Это позволяет повысить точность распознавания.



ПОСТОЯННОЕ ОБНОВЛЕНИЕ

- Все наши мусоросортировочные установки собирают и отправляют на центральный сервер информацию, полученную с датчиков. Люди вручную распознают эти данные и обучают новую версию нейронной сети. Обновленная нейросеть автоматически доставляется на сортировочные машины. Таким образом, система распознавания непрерывно подстраивается под изменяющуюся морфологию и внешний вид отходов. Более того, каждое обновление включает в себя опыт, собранный сразу со всех сортировочных установок. Иными словами, одна и та же нейронная сеть успешно справится с морфологией и Москвы, и Владивостока.



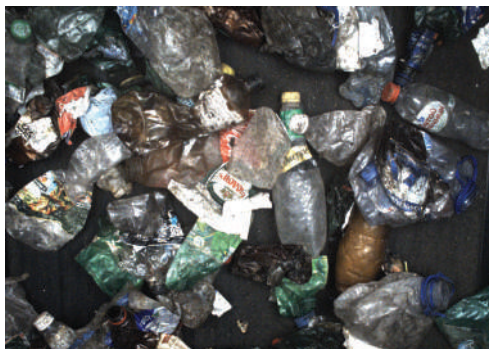
ДЕШЕВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- Традиционная спектральная сортировка требует применения галогенных ламп и охладителей воздуха, общее потребление которых составляет несколько киловатт. Для нейронной сети достаточно двух светодиодных светильников общей мощностью 80 Вт, не требуется охлаждение.
- Модули распознавания нейронной сети располагаются над конвейером гораздо выше, чем спектральные камеры, и требуют протирки лишь раз в месяц.
- Программное обеспечение системы выполняет все необходимые калибровки автоматически без вмешательства человека. Со стороны эксплуатанта не требуется никаких дополнительных действий.

ПРИМЕР КАЧЕСТВА ВЫХОДНОГО ПОТОКА ПОСЛЕ ОПТИЧЕСКОГО СОРТИРОВЩИКА ИЗВЕСТНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ:



Поток, где должен быть только зеленый и коричневый ПЭТ



Поток, где уже должны быть отобраны прозрачный и голубой ПЭТ



Зеленый ПЭТ, отобранный с помощью нашей технологии распознавания