

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Калиновская Ирина Николаевна,**  
доцент кафедры менеджмента, ВГТУ,  
кандидат технических наук,  
Витебск, Беларусь,  
i-kalinovskaya@yandex.by

**Завьялова Алина Олеговна,**  
магистрант, ВГТУ,  
Витебск, Беларусь,  
alinazavialova@gmail.com

***Ключевые слова:** организация производства, нормирование труда, искусственный интеллект, машинное зрение, интеллектуальное хронометрирование.*

***Keywords:** production organization, labor rationing, artificial intelligence, machine vision, intelligent timekeeping.*

***Аннотация.** Авторами предложена технология применения машинного зрения с целью внедрения новых методов нормирования труда, оптимизации рабочих приемов и действий, сокращения потерь времени в результате нарушения работниками трудовой дисциплины, снижения процента брака и увеличения выработки.*

***Abstract.** The authors propose the technology of applying machine vision to introduce new methods of labor rationing, optimization of working methods and actions, reduction of time losses as a result of workers' violation of labor discipline, reduction of marriage rate and increase in output.*

В эпоху информационных технологий искусственный интеллект произвел революцию в области инженерии, физики, медицины и менеджмента благодаря своим возможностям улучшать качество выпускаемого продукта, повышать производительность труда и снижать себестоимость продукции [3]. Не смотря на то, что внедрение искусственного интеллекта на предприятиях легкой промышленности находится на ранней стадии, можно выделить основные направления его развития:

1. Выявление дефектов. К примеру, Гонконгским политехническим университетом разработана интеллектуальная система обнаружения дефектов тканей «WiseEye», основанная на технологии машинного зрения и устанавливаемая на ткацком станке [2];

2. Разработка цветовой гаммы готового изделия. Технологии искусственного интеллекта применяются при прогнозировании итогового тона изделия, получаемого в ходе смешивания волокон различных цветов либо в результате выбора концентрации красителей при спектрофотометрическом поглощении [2];

3. Дизайн и производство модной одежды. Учитывая постоянные изменения в моде, производителям одежды необходимо идти в ногу с самыми актуальными тенденциями и предсказывать потребительские предпочтения на следующий сезон. Подходы к прогнозированию спроса на основе искусственного интеллекта позволяют учитывать огромное количество факторов, влияющих на модные тенденции, и значительно снижать погрешность в прогнозировании данных процессов [2];

4. Обслуживание оборудования. Интеллектуальное обслуживание предотвращает простои путем своевременного оповещения о возможной поломке. Датчики и аналитика, встроенные в производственное оборудование, позволяют осуществлять профилактическое обслуживание;

5. Роботизация. Роботы, оснащенные искусственным интеллектом, интерпретируют модели САПР, устраняя необходимость программирования производственных процессов.

*На примере ОАО «Витебские ковры» авторами предложены направления использования искусственного интеллекта при: внедрении технологии машинного зрения на разбраковочном участке, отслеживании точности и правильности выполнения ручных и машинно-ручных операций.*

В настоящее время на предприятии обнаружение дефектов готовых изделий на участке разбраковки осуществляется с использованием только зрения работницы, однако в результате влияния человеческих факторов (халатность, физическая усталость) их обнаружение ненадежно. С целью снижения процента брака предлагается использовать технологию на базе машинного зрения. Системы машинного зрения позволяют проводить бесконтактное сопоставление формы и внешнего вида изделий с эталонным образцом для выявления отклонений от заданных характеристик продукции.

Рассмотрим принцип применения искусственного интеллекта на участке разбраковки. Для получения изображения изделия над браковочным столом устанавливается камера машинного зрения (CAM-CIC-5MR/5000R). Данные с камеры передаются на компьютер и обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения

Adaptive vision. Используя технологию Deep Learning, программное обеспечение способно обучаться на основе «хороших» и «плохих» примеров, а далее, получая изображение, сигнализировать о наличии брака. Системы машинного зрения обеспечивают не только обнаружение дефектов, но и оценку их размеров, классификацию по типам дефектов, ведение статистики, а также сохранение и выдачу результатов работы за заданный период с возможностью распечатки отчетов.

Технология машинного зрения применима для отслеживания точности и правильности выполнения ручных и машинно-ручных операций на участках сшивки, разрезки, обшивки и ручной выстрижки. С его помощью можно распознавать вид операции, которую осуществляет работник, определять время, затрачиваемое на выполнение данной операции, отследить нерациональные или лишние трудовые приемы, а также определять местоположение работников и отслеживать их перемещения по производственной площади [1].

С целью осуществления видеонаблюдения устанавливаются камеры Geovision GV-EFER3700, которые формируют изображения производственной площади, отдельных рабочих мест (укрупненно) и других зон. Программа распознает работника по лицу и жестам – нейронная сеть обучена на мелкую моторику рук исполнителя операции.

Информация с камер поступает на компьютер, где обрабатывается с помощью специализированного программного обеспечения. Оператор-контролер формирует отчеты о хронометражах с перемещениями конкретного рабочего между заданными зонами. Хронометраж выполняемых операций автоматически протоколируется системой и выдается в виде отчета по запросу оператора.

В результате видеонаблюдений формируется база оптимальных трудовых приемов, что позволяет корректировать нормы времени на операциях.

### Список литературы

1. Интеллектуальное хронометрирование рабочего времени [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.mallenom.ru/resheniya/mashinnoe-zrenie/po-zadacham/chronometraj-rabochego-vremeni>. – Дата доступа 05.03.2020.
2. ITC's researchers develop AI-powered system to automate quality control process in textile industry [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.polyu.edu.hk/itc/en/news/staff-achievements/?itceventid=306>. – Дата доступа: 10.03.2020.
3. Калиновская, И. Н. Технология использования нейронных сетей в когнитивном маркетинге на примере белорусского обувного предприятия / И. Н. Калиновская // Материалы и технологии. – 2019. – № 1 (3). – С. 90–96.