

## **АВТОМАТИЗОВАНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРАЦІВНИКАМИ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**Левенко В. І.**, студент 6 (2) курсу ННІ Будівельної та цивільної інженерії

**Данова К. В.**, к.т.н., доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова*

Засоби індивідуального захисту працівників є важливою складовою безпеки їх перебування на робочих місцях під час виконання посадових обов'язків, особливо якщо це пов'язане із значною кількістю небезпечних виробничих чинників, вплив яких призводить до отримання травм та виникнення професійно зумовлених захворювань.

Порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту визначається статтею 8 Закону України «Про охорону праці», де зазначено, що «роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору» [1].

Засіб індивідуального захисту повинен забезпечувати належний захист від тих ризиків, від яких він призначений захищати, бути розроблений та виготовлений таким чином, щоб за умови його використання за призначенням користувач міг нормально здійснювати пов'язану з ризиком діяльність з найвищим можливим рівнем захисту. Окрім того, треба приділяти увагу питанню комфорту та ефективності використання засобів захисту – конструкція та спосіб виготовлення засобів індивідуального захисту повинні сприяти правильному розташуванню і їх фіксації на місці протягом передбачуваного періоду використання, враховуючи зовнішні чинники, характер діяльності і зміну положення тіла. З цією метою важливим є забезпечення можливості адаптування засобів індивідуального захисту до особливостей будови тіла користувача за допомогою усіх відповідних засобів, таких як належні системи регулювання та кріплення або забезпечення належних розмірів [2].

На керівника підприємства покладається обов'язок перед видачею засобів індивідуального захисту поінформувати працівника про ризики для його життя та здоров'я, від яких його захищатиме користування цим засобом. Крім цього, керівник повинен забезпечити регулярне навчання працівників правилам користування засобів індивідуального захисту та демонстрацію їх правильного застосування [3].

Проте, незважаючи на очевидні переваги використання працівниками засобів індивідуального захисту задля збереження їх життя і здоров'я, не поодинокими є випадки, коли вони нехтують правилами безпеки та не використовують видані їм захисні засоби – наприклад, можуть ненавмисно забути надіти їх або не усвідомлювати, що це необхідно там, де вони

знаходяться, що призводить до небажаних наслідків як для самих працівників, так і для керівника підприємства, до обов'язків якого належить здійснення контролю за використанням засобів колективного та індивідуального захисту.

Підвищення рівня виробничої безпеки шляхом використання прогресивних технологій у контексті контролю за дотриманням працівниками вимог законодавства з охорони праці, у тому числі використанням засобів індивідуального захисту стає можливим завдяки використанню програмного забезпечення, що дозволяє фіксувати випадки порушень на території підприємства у робочий час.

Завдяки виявленню засобів індивідуального захисту за допомогою програмного забезпечення, наприклад, такого як Amazon Rekognition, керівник підприємства може аналізувати зображення зі своїх локальних камер у всіх виробничих приміщеннях, щоб автоматично визначати, чи люди на зображеннях надягли необхідні засоби індивідуального захисту. Використовуючи ці результати виявлення ЗІЗ, керівники можуть своєчасно запускати сигнали тривоги чи повідомлення, щоб нагадувати працівникам необхідність носити засоби захисту до або під час їх перебування у небезпечній зоні, щоб допомогти поліпшити чи забезпечити безпеку кожного [4].

Також керівник підприємства має можливість агрегувати результати виявлення фактів порушення вимог використання засобів індивідуального захисту та аналізувати їх за часом та місцем, щоб визначити, як можна покращити інформування працівників про засоби безпеки чи методи навчання, або сформувати звіти для використання під час проведення аудитів безпеки.

Завдяки виявленню засобів індивідуального захисту Amazon Rekognition керівник отримує докладний аналіз зображення, який включає обмежувальні рамки та оцінки достовірності для людей (до 15 на зображення) та виявлених засобів індивідуального захисту, оцінки достовірності виявлених частин тіла, а також логічні значення та оцінки достовірності для людей. На рис. 1 показаний приклад обмежуючих рамок засобів індивідуального захисту для голови, рук та обличчя, наданого функцією виявлення ЗІЗ Amazon Rekognition.

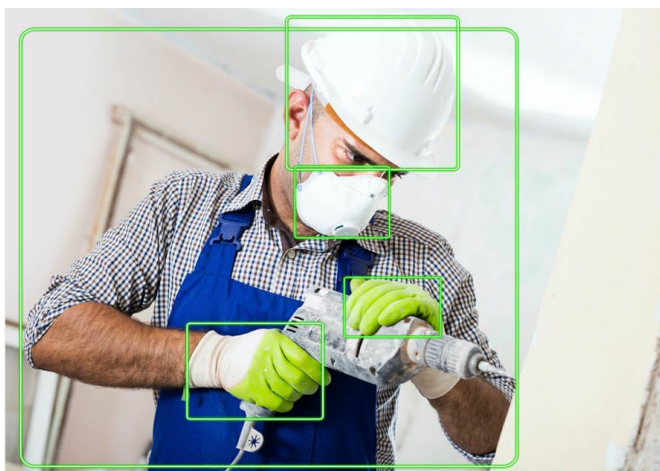


Рисунок 1 – Результати аналізу зображення програмою виявлення засобів індивідуального захисту Amazon Rekognition

Програма виявлення засобів захисту Amazon Rekognition також дозволяє прогнозувати ступінь достовірності того, чи захисне спорядження закриває відповідну частину тіла людини. Цей прогноз допомагає відфільтрувати випадки, коли засоби індивідуального захисту є на зображенні, але не на людині.

Щоб виявити засоби індивідуального захисту в образі, потрібно завантажити програму та передати вхідне зображення. Також можливо додатково використовувати вхідний параметр Summarization Attributes (Protective Equipment Summarization Attributes), щоб запросити зведену інформацію про осіб, які мають необхідні засоби захисту, не мають або не визначені.

На рис. 2 показано приклад вхідного зображення та відповідні вихідні дані від Detect Protective Equipment, як показано на консолі виявлення Amazon Rekognition.

Personal Protective Equipment (PPE) detection  
Automatically detect Personal Protective Equipment (PPE) such as face covers, head covers, and hand covers on persons in images.

Read feature documentation to learn more  
Issues or questions? Use feedback button on bottom-left.

▼ Results

Summarization results

Persons with required equipment (Ids):	[ 0, 1, 2, 3 ]
Persons without required equipment (Ids):	[ ]
Persons indeterminate (Ids):	[ ]

Per-person results

Person ID: 0/3

Person detected	99.9 %
Face detected	99 %
Face cover detected	99.9 %
Face cover on nose : true	99.7 %
Left hand detected	99.2 %
Right hand detected	80.1 %
Head detected	99.9 %
Head cover detected	98.4 %

Summarization inputs

Provide the following Required PPE and Required minimum confidence threshold inputs to get an identifier summary of persons with required PPE, without required PPE, and indeterminate.

Required PPE:  Face cover  Hand cover  Head cover

Required minimum confidence: 80% ▼

Choose a sample image

Use your own image  
Image must be jpeg or png format and no larger than 5MB. Your image isn't stored.

Upload or drag and drop

Use image URL:  Go

Рисунок 2 – Результати обробки зображення програмою Amazon Rekognition

Залежно від варіанта використання, камер і налаштувань середовища можна використовувати різні підходи для аналізу каналів локальних камер на предмет виявлення засобів індивідуального захисту. Оскільки API-інтерфейс Detect Protective Equipment приймає тільки зображення як вхідні дані, можна отримувати кадри з потокового або збереженого відео з бажаною частотою (наприклад, кожні 1, 2 або 5 секунд або щоразу при виявленні руху) і аналізувати ці кадри за допомогою API-інтерфейсу Detect Protective Equipment. Також можна встановити різну частоту захоплення кадрів для камер, що охоплюють різні області, наприклад, встановити вищу частоту для важливих місць і нижчу частоту для областей, де спостерігається незначна активність.

Використання аналізованого програмного забезпечення або аналогічного дозволить підвищити рівень виробничої безпеки на підприємстві завдяки дотриманню вимог законодавства у частині носіння засобів індивідуального захисту та захистити працівників від впливу шкідливих виробничих факторів.

#### Література:

1. Закон України «Про охорону праці» / Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>. – Назва з екрану.
2. Технічний регламент засобів індивідуального захисту / Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771-2019-%D0%BF#Text>. – Назва з екрану.
3. Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці / Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18#Text>. – Назва з екрану.
4. Automatically detecting personal protective equipment on persons in images using Amazon Rekognition [Electronic source]. – URL: <https://aws.amazon.com/ru/blogs/machine-learning/automatically-detecting-personal-protective-equipment-on-persons-in-images-using-amazon-rekognition/>. – Title from screen.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РАМИ ВЕЛОСИПЕДА НА ЙОГО ЕРГОНОМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ**

**Маньковська К. О.**, студентка 2 курсу механіко-машинобудівного факультету

**Москальова Т. В.**, к.т.н, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»*

Сучасний світ неможливо собі уявити без широкого застосування такого екологічного виду транспорту, як велосипед. По всьому світу велика кількість розробників створили багато різних моделей[1] цього виду транспорту. Розвиток цієї галузі пов'язаний із появою нових технологій, матеріалів і дизайнерських концепцій. Існує багато різновидів конструкцій рами велосипеда. Визначення та дослідження впливу конструктивних параметрів велосипеда[2] на його рух, зручність керування та використання є актуальною науковою та технічною задачею.

Ідея роботи полягає у використанні сучасного апарату комп'ютерного та математичного моделювання для поєднання та виявлення залежностей між конструктивними параметрами рами та ергономічними властивостями велосипеда. Використання отриманих результатів дозволяє полегшити вибір велосипеда за параметрами людини.