



Рис. 4. Пример расположения камер, направленных на вход в транспортное средство

В сравнении с классическими методами анализа пассажиропотока главным преимуществом использования алгоритмов машинного зрения в комплексе системы «Электронный гид» являются быстрота и оперативность (так как данные предоставляются в режиме реального времени, а также не требуется участия дополнительного штата сотрудников, ведущих учет пассажиропотока). Одновременное использование различных способов распознавания лиц и слежения за объектом повышает точность подсчета пассажиров. Также точность подсчета можно увеличить установкой дополнительных камер.

Литература

1. Гудков, В. А. Пассажирские автомобильные перевозки : учеб. для вузов / В. А. Гудков [и др.] ; под ред. В. А. Гудкова. – М. : Горяч. линия – Телеком, 2006. – 448 с. : ил.
2. Трухачев, Ф. М. Информационно-рекламная система для общественного транспорта «Электронный гид» / Ф. М. Трухачев, А. И. Гуторов, С. В. Болотов // Искусственный интеллект. Интеллектуальные транспортные системы : материалы Междунар. научн.-техн. конф., Брест, 25–28 мая 2016 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: В. А. Головки [и др.] – Брест. – С. 140–143.
3. Метод быстрой корреляции с использованием тернарных шаблонов при распознавании объектов на изображениях / Н. И. Глумов [и др.] // Компьютер. оптика. – 2008. – Т. 32, № 3. – С. 277–283.

ДИАГНОСТИКА АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОМОДЕЛИРОВАНИЯ

Д. В. Фриму, А. М. Шумай

Учреждение образования «Белорусский государственный университет
транспорта», г. Гомель

Научный руководитель В. Н. Галушко

Цель научного исследования – при помощи искусственного интеллекта произвести диагностику состояния электродвигателя в процессе его работы, обнаружить дефекты в работающем электродвигателе на ранней стадии их развития, предупредить о внезапной остановке производства в результате аварии. Тем самым снизить расходы на ремонт и увеличить срок его службы.

Для перехода с обслуживания и ремонта по регламенту на ремонт и обслуживание по фактическому состоянию необходима тщательная диагностика электрооборудования, причем, чтобы подготовиться к ремонту, желательно обнаружить все дефекты, влияющие на ресурс, задолго до отказа. Методы функциональной диагностики эконо-

мически наиболее предпочтительны, так как не требуют даже временного вывода электрооборудования из эксплуатации.

Наиболее удачным методом является использование *программно-аппаратного комплекса*, состоящего из компьютера и цифрового устройства, производящего необходимые измерения и передающего их в компьютер. В качестве измеряемых электрических величин могут быть ток обмоток, потребляемая мощность и т. д. Компьютерная программа должна обработать входную информацию и определить наиболее вероятный вид повреждения или сделать заключение об его исправности. Этот метод наиболее эффективен, так как позволяет хранить на компьютере большие базы данных с информацией об отслеживаемой динамике повреждений электродвигателя с последующим прогнозированием выхода его из строя.

Кроме того, компьютер является более мощным средством обработки информации, чем микроконтроллер, что позволяет использовать современные технологии, в том числе и технологии искусственных нейронных сетей (ИНС), нечеткой логики и экспертных систем.

Нейронные сети дают возможность эффективно определять причину и виды повреждения асинхронных двигателей, работать с зашумленными данными, избавляя от необходимости применения промежуточных электронных фильтров от помех или фильтрации математическими методами, а также адаптироваться к конкретному типу электродвигателя.

При обучении нейронной сети на выходе используется определенное значение, соответствующее конкретному виду неисправности электродвигателя, и эталонные экспериментальные значения.

Производится проверка соответствия значения Y на выходе ИНС значению $Y_{\text{эт}}$, которое задавалось при обучении. Если $Y = Y_{\text{эт}}$, то это означает, что в электродвигателе на 100 % имеется неисправность, для которой обучалась данная нейронная сеть. В качестве обнаруженной неисправности выбирается та, степень соответствия которой наибольшая. По степени соответствия для других неисправностей электродвигателя можно судить о вероятности их присутствия.

Таким образом, в результате исследования установлено, что реализованные ИНС позволяют определять некоторые неисправности асинхронного двигателя, и это заблаговременно даст возможность предотвратить возможные текущие сбои и снизить количество неплановых ремонтов и отказов указанного оборудования.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА

Е. В. Буенок

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет
транспорта», г. Гомель*

Научный руководитель Д. Н. Шевченко

Внедрение высокоскоростного движения является очередным этапом развития железнодорожного транспорта. Высокоскоростной транспорт позволяет преодолевать расстояния за короткое время, что способствует как повышению качества жизни населения (пассажиropеревозки), так и ускорению темпов экономического роста страны (в том числе за счет грузоперевозок).