

УДК 007.52

*Р. Р. Ковалев**

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

На рынке робототехнических изделий наблюдается интенсивное возрастание спроса на категорию изделий, относимых к обобщенному понятию сервисных роботов. Создание роботизированного комплекса, способного определять и различать объекты по их температуре, может найти применение в сфере МЧС (обнаружение малых очагов возгорания и спасение людей). На балансе подразделений МЧС по всей стране уже есть такие системы. Но, как отметил в своем докладе начальник научно-технического управления МЧС России Александр Овсяник, их недостаточно и они не всегда максимально эффективны. Генерал отметил, что роботы становятся все сложнее и сложнее, но они не подменяют и не исключают человека из процесса спасения. Наоборот, эффективны они могут быть только при наличии высокопрофессиональных операторов, которые могли бы ими управлять. А с этим, по-видимому, есть проблемы. Таким образом, требуется создать автономный робототехнический комплекс, для работы с которым не требуется персонал высокой квалификации.

На базе кафедры «Мехатроника и технологические измерения» ТГТУ под руководством заведующего кафедрой доктора технических наук, доцента А. Г. Дивина было создано шасси робототехнического комплекса с установленной системой распознавания объектов, получившее название RV-UNO. Шасси имеет три модификации: «Внедорожник», «Спринтер», «Снегоход», первая из которых («Внедорожник») представляет собой гусеничную платформу, которая позволяет преодолевать препятствия повышенной сложности, например: грязь, песчаник, болотистую местность и гравий. Шасси сборки «Спринтер» представляет собой колесную платформу. На выходных валах мотор-редукторов установлены ведущие колеса диаметром 250 мм. Роль передних опорных колес выполняют шарниры диаметром 100 мм.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, зав. кафедрой «Мехатроника и технологические измерения» ФГБОУ ВО «ТГТУ» А. Г. Дивина.

Такая конструкция позволяет получить большую скорость на ровной местности (асфальтовых и грунтовых дорогах, в помещениях). Шасси сборки «Снегоход» представляет собой совокупность ведущих колес и опорных шарнирных лыж. Ведущие колеса обладают большим пятном контакта с опорной поверхностью.

Технические характеристики:

- 1) размер:
 - а) длина 390 мм,
 - б) ширина 250 мм,
 - в) высота 240 мм;
- 2) масса 6 кг;
- 3) рабочее напряжение 12 В;
- 4) уровень шума 50 дБ;
- 5) мощность 30 Вт;
- 6) вычислительный блок шасси RV-UNO на базе одноплатного компьютера или контроллера [1];
- 7) время работы 3,5 ч.

На данный момент шасси RV-UNO имеет два вида сборки «Внедорожник», «Спринтер» и может работать в режиме «Дрон». Режим «Дрон» предназначен для управления робототехническим комплексом на большом расстоянии. Дальность работы шасси в режиме «Дрон»: 1500 (Wi-Fi) и 20 м (Bluetooth) [2]. Процессор управляет мотор-редукторами через управляющие реле, а управляющие включают силовые реле. Роль несущей конструкции выполняет стальная рама, изготовленная из трубы квадратного сечения 15×15×1,5 мм [3]. Система распознавания объектов включает в себя:

- инфракрасные датчики движения;
- отдельный вычислительный блок с установленной программой обработки изображений для системы технического зрения на базе NI VISION;
- инфракрасные датчики температуры (в том числе тепловизионную камеру фирмы FLIR или аналог);
- цифровая видеокамера с чувствительностью в области видимого излучения.

Отличительными особенностями таких датчиков являются их: надежность, низкая стоимость, высокая чувствительность и отсутствие какого-либо вредного излучения, поэтому они повсеместно используются в системах безопасности детских, общеобразовательных учреждений и объектов здравоохранения. Дальность обнаружения объекта инфракрасными датчиками составляет 15 м. Приемник преобразует энергию инфракрасного излучения, излучаемую поверхностью объек-

та, в электрический сигнал. Затем эта информация преобразуется в значения температуры. Из схожих температурных показателей, заложенных в базе данных, программа выберет тип исследуемого объекта (человек, автомобиль, огонь) оператору [4]. Для более ответственных задач, когда необходимо обследовать температурное поле объекта, роботизированная платформа оснащается тепловизионной камерой.

Применение мобильной роботизированной информационной системы обнаружения и распознавания объектов целесообразно в МЧС. Часто возникают ситуации, где необходимо обнаружить пострадавшего человека в условиях слабой освещенности, задымленности, скрытого под слоем завала. В подобных ситуациях использование камер видеонаблюдения становится невозможным. Возникает необходимость использования других средств для обнаружения человека.

Кроме МЧС предлагаемый роботизированный комплекс целесообразно использовать в сельском хозяйстве для охраны объектов различного назначения, а также в образовательных целях.

Передовые страны работают над переходом к безлюдному автоматизированному сельскому хозяйству на основе широкого применения мобильных и стационарных роботов. Как ожидается, это позволит добиться роста производительности на фоне повышения рентабельности, что обеспечит снижение себестоимости продукции. Можно выделить следующие задачи роботизации в сельском хозяйстве:

- мониторинг и прогнозирование;
- снижение себестоимости сельхозпроизводства;
- улучшение качественных показателей;
- снижение экологической нагрузки сельхозпроизводства;
- повышение конкурентоспособности средних и мелких сельскохозяйственных производителей;
- повышение безопасности сельскохозяйственного производства.

При использовании робототехнического комплекса в охранной сфере комплекс сможет предотвратить кражу и возгорания на крупных объектах (растениеводческие и животноводческие фермы, склады, заводы), где установка большого количества датчиков невыгодна.

В данный момент в нашей стране робототехническое производство находится на начальном этапе развития. Для производства и обслуживания роботизированного комплекса необходима подготовка высококвалифицированных специалистов. Данную проблему можно решить созданием практического пособия по робототехнике. Научно-технический результат можно реализовать в технических вузах, шко-

лах, колледжах, кружках по робототехнике, технопарках. Сегодня технические вузы составляют 46% от всех вузов страны. В каждом городе набирают популярность кружки по робототехнике. Для студентов вузов закупаются комплекты детских конструкторов в количестве 10 – 15 наборов. Подобные наборы не подходят для подготовки специалистов в вуз. Остается потребность в наборах, которые позволят студенту или школьнику изучать механику, электротехнику и программирование. Подобные наборы помогут получать необходимые практические знания для дальнейшей профессиональной работы.

Таким образом, разработка и внедрение предлагаемого роботизированного комплекса имеют актуальность для многих областей деятельности человека и соответствуют стратегии развития цифровой экономики в России до 2035 года.

Список литературы

1. **Момот, М. В.** Мобильные роботы на базе Arduino / М. В. Момот. – СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 288 с.
2. **Соммер, У.** Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
3. **Справочник** металлиста : в 5 т. / под ред. С. А. Чернавского и В. Ф. Решикова. – 3-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1976. – Т. 1. – 768 с.
4. **Пономарев, С. В.** Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений : монография : в 2 кн. / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, А. Г. Дивин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – Кн. 1. – 204 с.

Кафедра «Мехатроника и технологические измерения» ФГБОУ ВО «ТГТУ»