

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Кудряшев С.Б., Науменко В.А., Васильева Е.В.*

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону*

**Ключевые слова:** метеорологические параметры, автоматическая система управления, температура, давление, промышленные предприятия в машиностроении, умное производство, индустриальный интернет вещей, квадрокоптер.

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме автоматизации процесса контроля основных метеорологических параметров воздушной среды промышленных предприятий машиностроения при организации «умного производства». Рассмотрен метод применения мобильной установки автоматического контроля параметров микроклимата на основе применения мобильной платформы с использованием беспилотного летательного средства. Авторами разработаны структурные схемы контроля параметров метеостанции.

## AUTOMATION OF MICROCLIMATE CONTROL PROCESS AT MACHINE- BUILDING ENTERPRISES

*Kudryashev S.B., Naumenko V.A. Vasilyeva E.V.*

*Don State Technical University, Rostov-on-Don*

**Keywords:** meteorological parameters, automatic control system, temperature, pressure, air velocity, labor productivity, industrial enterprises in mechanical engineering, smart manufacturing, Industrial Internet of Things, quadcopter.

**Abstract.** The article is devoted to the problem of automation of the process of control of the main meteorological parameters of the air environment of industrial engineering enterprises in the organization of «smart manufacturing». The variant of application of mobile installation of automatic control of parameters of microclimate based on application of a mobile platform in the form of a quadrocotret is considered. The authors developed structural schemes of control and weather stations.

По данным исследований, в среднем около 75% времени человек проводит в помещении и большую часть из них на работе, в закрытых помещениях промышленных предприятиях и организациях. Оптимальное состояние микроклимата производственных помещений на промышленных предприятиях существенным образом оказывает влияние на комфортное состояние работника и, как следствие, на повышение производительности труда.

Развитие производства направленно на создание так называемого «умного производства», основанного в первую очередь на широкую автоматизацию и цифровизацию производства. Все это возможно за счет внедрения систем автоматического контроля и управления, что позволит повысить качество, безопасность производства и обеспечить высокую комфортность рабочей среды. Кроме того, организация «умного производства» подразумевает применение систем, построенных на основе применения идеологии индустриального интернета вещей [1-4].

Микроклимат промышленных помещений складывается из ряда параметров таких как, температура, влажность, давление и газовый состав воздушной среды,

уровень электромагнитного излучения и других составляющих. Специфика производственных помещений машиностроительных предприятий такова, что они, как правило, имеют большой объем и площадь. На предприятиях Ростовской области таких, как ООО «Комбайновый завод Ростсельмаш», ПАО «Роствертол», ООО НЭВЗ, ТАНТК им. Г.М. Бериева и других площади производственных помещений составляют тысячи квадратных метров, а высота помещений достигает десятка метров. Применение на подобных объектах систем контроля параметров микроклимата на основе локальных датчиков сложный и дорогостоящий процесс. Более эффективным является применение мобильных платформ для контроля микроклимата. Мобильность реализуется на базе колесной пары и летательного аппарата (рисунок 1).

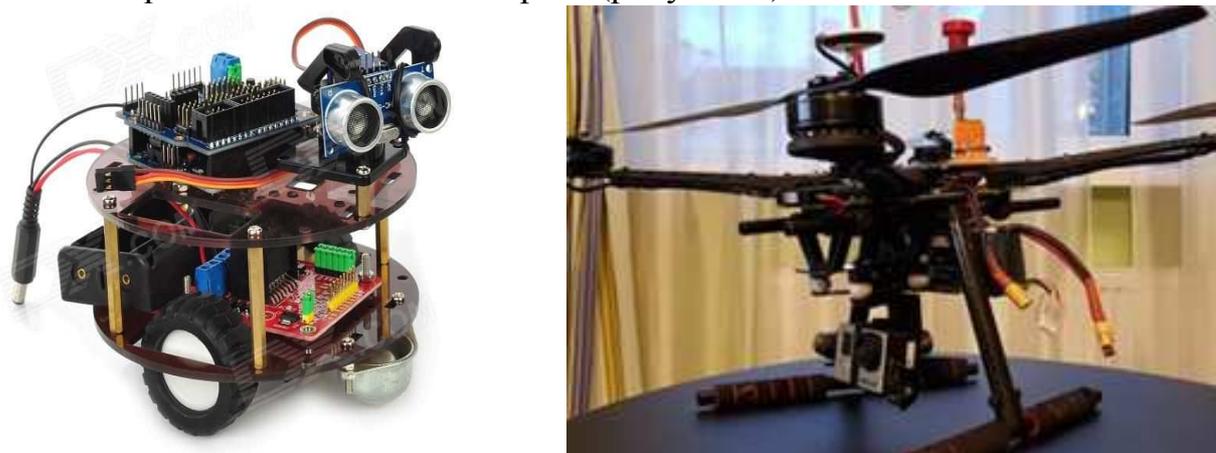


Рис. 1. Мобильные платформы (колесная, квадрокоптер)

Преимуществом колесных мобильных установок является способность анализировать параметры среды в труднодоступных местах на площадях более 500 м<sup>2</sup> промышленных помещений.

Другим устройством мобильности, является квадрокоптер. Он позволяет контролировать параметры не только на открытых пространствах, но и в технологической среде любой отрасли производства. К очевидным преимуществам использования беспилотного летательного аппарата можно отнести: актуальность параметров, т.е. возможность перепроверки данных с функцией и вывода прогноза на основе измерений, невысокая стоимость, наличие разработанного программного обеспечения для контроля и управления квадрокоптерами (рисунок 2).

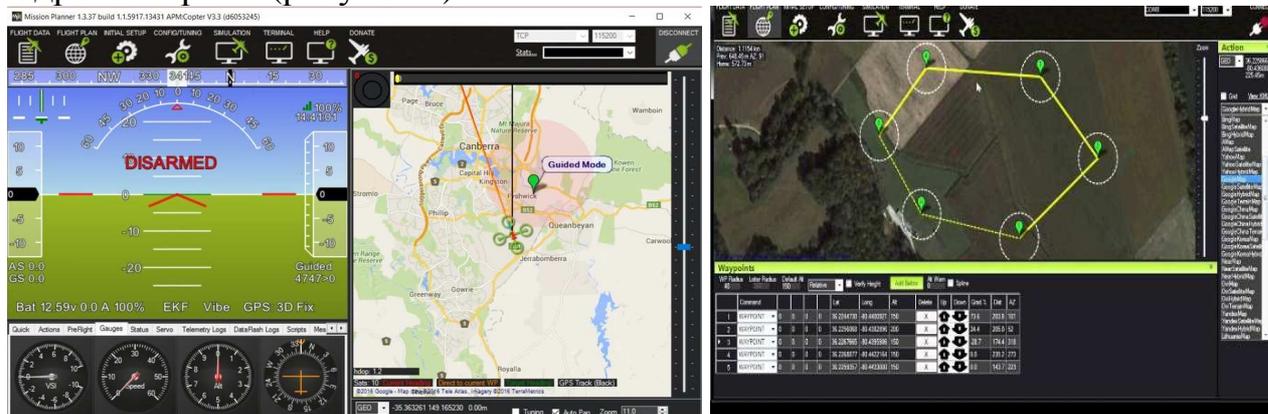


Рис. 2. Программное обеспечение Mission Planner

Проведенный анализ вариантов платформ для обеспечения мобильности контроля за микроклиматом промышленных помещений показал, что макет системы должен быть собран на основе готовой конструкции квадрокоптера.

Особенность предлагаемой системы автоматического контроля является создание автономного мобильного устройства, которое с заданной периодичностью совершает сбор параметров микроклимата совершая облет помещения с возможностью программированием координат мест в помещении для осуществления измерений. В случае выхода контролируемых параметров за пределы допустимых значений система передает информацию об отклонении параметра диспетчеру.

Структурная система управления мобильной платформы на базе квадрокоптера представлена на рисунке 3а.

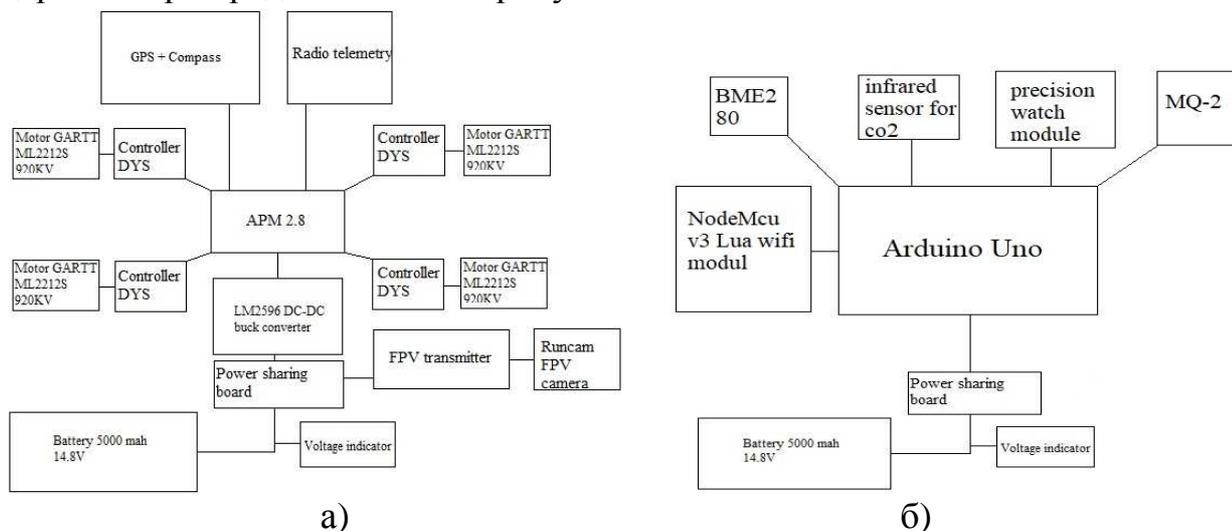


Рис. 3. Структурные схемы: а) системы автоматического управления квадрокоптера; б) системы автоматического контроля параметров микроклимата

Для осуществления процесса контроля метеонаблюдения разработана функциональная схема метеостанции (рисунок 3б) для диагностики всех параметров воздушных масс. Действующий макет устройства построен на базе контроллера Arduino Uno совместно с датчиками: BME 280 – датчик температуры, влажности, атмосферное давление, MH-Z19 – датчик углекислого газа, MQ-2 – датчик определения концентрации в воздухе LPG (сжиженного нефтяного газа), дыма, алкоголя, пропана, водорода, метана и угарного газа.

Для фиксации хронометрических параметров применен модуль реального времени DS3231. Для беспроводной передачи данных применён Wifi модуль. Применение в системе современных каналов связи по средствам данного модуля, позволит использовать данную систему в структуру промышленного интернета вещей.

**Список литературы**

1. Кудряшев С.Б., Закалюжный А.А. Система контроля метеорологических параметров микросреды // Современные проблемы многоуровневого образования. Материалы XI Международного научно-методического симпозиума. 2016. С. 170-177.
2. Закалюжный А.А., Кудряшев С.Б. GSM-модули в структуре курса интернет вещей для специальности «Автоматизация производственных процессов» в опорном вузе // Образовательные технологии и общество. 2017. Т. 20. № 4. С. 401-406.

3. Науменко В.А., Кудряшев С.Б. Применение методов оптимальной настройки ПИД-регуляторов для управления двигателями постоянного тока // Актуальные проблемы науки и техники: Материалы национальной научно-практической конференции. 2019. С. 30-31.
4. Мировой опыт и перспективы развития индустриального (промышленного) интернета вещей в России // Технологии и средства связи. 2016. № 5 (116). С. 34-35.

Сведения об авторах:

*Кудряшев Сергей Борисович* – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов», ДГТУ, Ростов-на-Дону;

*Науменко Виктор Александрович* – студент, ДГТУ, Ростов-на-Дону;

*Васильева Екатерина Вадимовна* – магистрант, ДГТУ, Ростов-на-Дону.

---

---

УДК 67.05

<https://doi.org/10.26160/2309-8864-2019-7-167-169>

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

*Сириченко А.В.*

*Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", г.Москва*

**Ключевые слова:** машиностроение, компьютерное зрение, технологический процесс, контроль качества.

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы применения технологии компьютерного зрения в автоматизированных системах управления технологическими процессами в машиностроении. Представлены задачи, решаемые с использованием комплексов компьютерного зрения, одной из которых является задача диагностики качества выпускаемой продукции. Рассмотрены преимущества автоматизированных комплексов контроля качества по сравнению с ручным видом контроля.

## APPLICATION OF COMPUTER VISION TECHNOLOGY TO SOLVE THE PROBLEM OF QUALITY CONTROL OF PRODUCTS IN MECHANICAL ENGINEERING

*Sirichenko A.V.*

*National Research Technological University "MISIS", Moscow*

**Keywords:** mechanical engineering, computer vision, technological process, quality control.

**Abstract.** The article discusses the application of computer vision technology in the automated control of technological processes in mechanical engineering. The tasks that are solved using computer vision systems are presented, one of which is the problem of diagnosing the quality of products. The advantages of automated quality control systems in comparison with the manual type of control are considered.

На сегодняшний день комплексы компьютерного зрения являются мощным инструментом, обеспечивающим помощь или полную замену человека при решении задачи сбора и анализа различной видеоинформации.