

УДК 62-519**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ.**

Михаил Михайлович Чухнин

Студент 4 курса, бакалавриат

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Б. Сырицкий, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

В данной работе рассматривается разработка и возможное применение системы мониторинга параметров работы и контроля измерений координатно-измерительных машин. Координатно-измерительная машина – высокоточное средство измерения, предназначенное для измерения геометрических характеристик объекта. При проведении измерений к объекту измерения, средству измерения, окружающей среде предъявляются строгие требования по контролю параметров влияющих величин, значения которых не должны выходить за рамки нормальных. Соблюдение данных требований позволяет получать результаты с максимальной точностью.

В качестве контрольных, были выбраны следующие параметры: Вибрация, Давление воздуха в системе, Виброускорение измерительной головки, Ударные нагрузки. Значения параметров при нормальных условиях, а так же контролируемые диапазон представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Контролируемые параметры

№	Наименование	Значение при нормальных условиях	Контролируемый диапазон
1	Температура	20 [°C]	10 – 30 [°C]
2	Виброускорение	0-5 [м/с ²]	0 – 15 [м/с ²]
3	Давление	4 [атм]	2,5 - 4 [атм]
4	Удар	Нет	Да/Нет

Система, позволяющая производить контроль данных параметров, состоит из нескольких датчиков.

Датчик температуры DS18B20 -Датчик температуры воздуха с цифровым представлением данных на выходе. Предназначен для работы совместно с микроконтроллером. Основной компонент – микросхема ds18b20, преобразующая температуру корпуса в информацию передаваемую по последовательной двухпроводной шине данных. Датчик температуры ds18b20 применяется для измерения температуры воздуха в помещении и на открытом воздухе. Устанавливается данный

датчик в непосредственной близости от объекта измерения, но так чтобы не мешать проведению измерений. Контролируемый диапазон температур был выбран исходя из требований написанных в паспорте Координатно-измерительной машины, в котором данная температура указана как подходящая для проведения измерений.

Датчик удара SW420 - “чувствует” удары по корпусу объекта в котором он смонтирован. Модуль датчика наиболее чувствителен к ударам направленным поперек плоскости платы. Воздействие воспринимает чувствительный элемент, представляющий собой пружину, конец которой окружен контактами. При ударе пружина изгибается, конец пружины касается контактов и цепь датчика SW420 замыкается. При срабатывании датчика замыкается контакт, который может быть соединен с входом самых различных приборов. Устанавливается данный датчик на ось, к которой прикреплен Щуп Координатно-измерительной машины (так же возможна установка датчика на измерительный столик). Датчик будет срабатывать в случае когда произошел грубый контакт щупа и детали, либо в случае резких воздействий на измерительный столик: ввиду плохого закрепления детали на столике, либо из-за неточности в действиях оператора.

Датчик Виброускорения ADXL345 - Модуль воспринимает механические воздействия на прибор в котором он закреплен. Реагирует на удары, вибрацию, встряску. Кроме простого замыкания контактов датчика модуль ADXL345 способен формировать импульсы напряжения. Для этого в схему входит резистор 10 кОм подключенный к линии питания. В обычном состоянии на выходе модуля напряжение питания. При замыкании контактов датчика напряжение выхода становится равным нулю. Удары вызывают формирование на выходе коротких отрицательных импульсов. Устанавливается данный датчик на предметный столик КИМ, на котором находится объект измерения.

Датчик Давления DC 5B G1 – Датчик воспринимает воздействие сжатого воздуха на чувствительный элемент датчика. При воздействии формируется электрический сигнал показывающий значение воспринимаемого воздействия. Данный датчик предназначен для измерения давления в магистрали между компрессором и координатно-измерительной машиной. Сжатый воздух, который поступает из компрессора, необходим для плавного передвижения направляющих осей координатно-измерительной машины, на которых установлен измерительный наконечник. Контролируемый диапазон давления был выбран исходя из возможной работоспособности координатно-измерительной машины. Значение 2.5 [атм] является минимально допустимым для работы, так как при меньших значениях перемещения направляющих осей без трения невозможно. Значение 4 [атм] является максимально допустимым, так при больших значениях возникает риск механического повреждения магистрали, по которой происходит перекачка воздуха.

Принцип работы заключается в расположении каждого датчика на объекте контроля (одной из частей координатно-измерительной машины). Далее показания датчиков по измерительным каналам переходят на контрольный блок управления, а с него на компьютер (рабочее место оператора). На компьютере устанавливается специальное программное обеспечение, позволяющее отслеживать показания контролируемых параметров, их количественное значение, а также нахождение данных значений в пределах установленного допуска. При возникновении какого-либо отклонения от нормы, программа уведомит об этом оператора путем подачи соответствующего сигнала

Конструкция данной системы позволяет производить мониторинг сразу нескольких координатно-измерительных машин в условиях цехового производства. Концепция данной системы представлена на Рисунке 1.

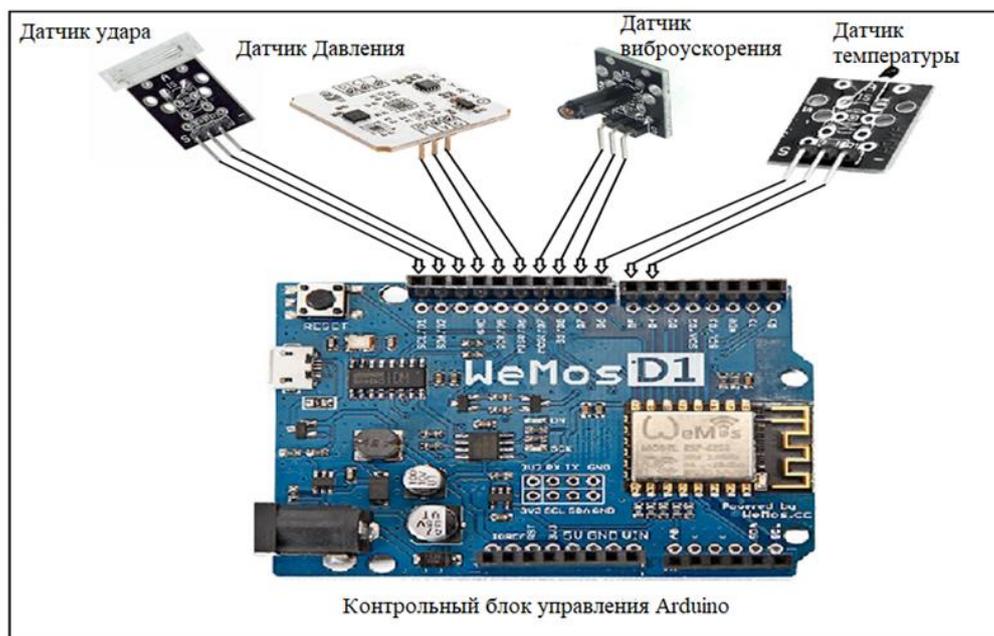


Рис. 1. Схема системы датчиков контроля параметров работы КИМ.

В данной работе проведен анализ работы Координатно-измерительных машин, рассмотрены технические характеристики и построена принципиальная схема. Были подобраны параметры контроля работы, установлены нормальные значения параметров, а так же диапазон измерения. Для контроля данных параметров были подобраны соответствующие датчики и составлены измерительные каналы для всей системы, включающую в себя все датчики и блок обработки.

По результатам проделанной работы был сделан вывод о целесообразности дальнейшего развития данной системы и различных возможностях применения ее в машиностроении.

Литература.

1. Mitutoyo. Координатно-измерительные машины с ЧПУ. Опыт и инновации. ООО “Митутойо РУС” 2015г.
2. Станкосервис. Система мониторинга станков с ЧПУ АИС «Диспетчер». [Электронный Ресурс] Режим доступа: <http://bssystem.ru/Portals/0/files/TechDocs/Станкосервис.pdf?ver=2016-11-09-131736-863> (дата обращения 10.10.2017г.).
3. Липкин Е. Индустрия 4.0: “Умные технологии” – ключевой элемент промышленной конкуренции. ООО «Остек-СМТ» Москва 2017г.