

Разработка устройства контроля качества изделий типа тел вращения

А.П. Муслимов<sup>1</sup>, А.К. Аталыкова<sup>2</sup>, Е.О. Елеукулов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Киргизский государственный технический университет им. И. Раззакова,  
г. Бишкек, Киргизия*

<sup>2</sup>*Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева,  
г. Алматы, Казахстан*

*Аннотация.* В станко- и приборостроении широко используются быстро вращающиеся изделия. При наличии радиального смещения центра масс (РСЦМ) в них возникают значительные инерционные силы, приводящие к быстрому износу, поэтому разработка устройства контроля качества таких изделий актуальна. Для построения автоматической системы контроля динамических характеристик изделий устройство должно работать в автоматическом цикле – это процесс поштучной выдачи изделия из загрузочного механизма на вращающиеся валки, процесс контроля, выдача и обработка информации, удаление изделия после контроля из опорных валков, сортировка их по группам качества.

*Ключевые слова:* мелкие изделия, некруглость изделий, точность контроля, устройство контроля.

В теоретических исследованиях [1, 2] было доказано, что в зависимости от амплитуд прыжков изделий, вращающихся на валках, существенно возрастает время разгона изделия до установившейся скорости. Для разработки автоматической системы контроля динамических характеристик изделий (отклонения по форме – некруглость и РСЦМ) сформулируем основные требования:

1) устройство должно работать в автоматическом цикле, т.е. процесс поштучной выдачи изделия из загрузочного механизма на вращающиеся валки, процесс контроля, выдача и обработка информации, удаление изделия после контроля из опорных валков, сортировка их по величине дисбаланса;

2) устройство должно выполнять съем информации по двум динамическим характеристикам: некруглость и РСЦМ, дающим информацию в виде преобразованного электрического сигнала;

3) загрузочное устройство должно вмещать несколько изделий;

4) устройство должно быть оснащено механизмами сортировки на три группы качества, что позволяет по степени заполнения бункеров судить о качестве изготовления изделий в потоке;

5) для необходимой точности контроля должна быть предусмотрена система стабилизации электрических, механических и температурных параметров прибора.

Блок-схема автоматической системы контроля динамических характеристик изделий представлена на рис. 1.

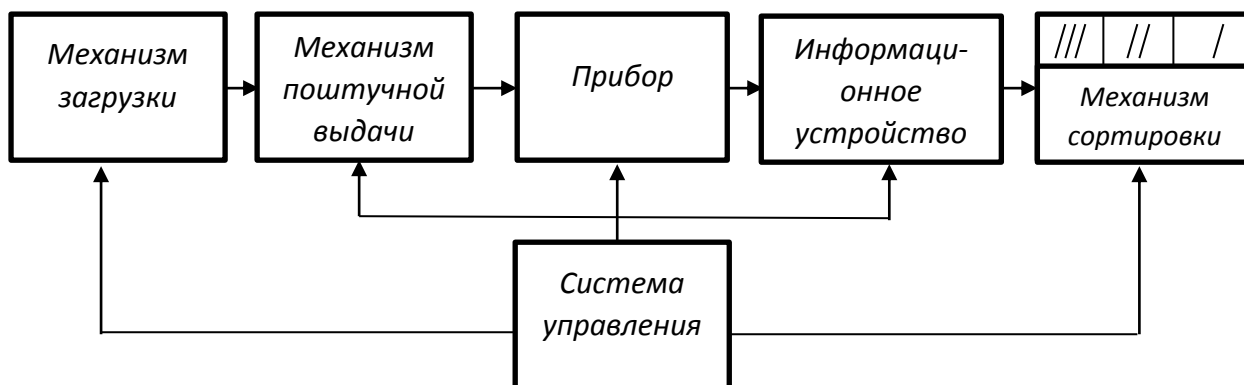


Рисунок 1– Блок-схема автоматической системы контроля

Система автоматического контроля работает следующим образом: контролируемые изделия из механизма поштучной загрузки поступают на вращающиеся опорные валки, в которых с помощью датчиков одновременно с помощью генератора счетных импульсов происходит измерение времени разгона изделия до установленной скорости, контролируются динамические характеристики: при малых угловых скоростях контролируемой детали осуществляется измерение ее некруглости.

Сигналы от датчиков поступают в информационное устройство, в котором происходит усиление и преобразование для управления исполнительными органами механизма сортировки.

В системе управления имеются блоки питания и другие необходимые устройства. Разработка промышленного образца устройства возможна на вышеизложенном принципе построения автоматической системы контроля.

Работа механической части (рис. 2): из накопительного лотка 2 после срабатывания механизма поштучной выдачи 1, контролируемое изделие 1 скатывается на вращающиеся валки 16, после попадания изделия на валки начинается процесс контроля его динамических характеристик: некруглости при медленных скоростях вращения, одновременно ведется отсчет времени и измерение скорости вращения детали. В зависимости от выбранных показателей времени разгона при повороте рамы 17 посредством зубчатой передачи 24, 25 и электродвигателя – редуктора 51 срабатывают магниты 12, 13 заслонок сортировки 9, 8 к упорам 10, 11; происходит их открывание, причем изделия более качественные сразу попадают в бункер 33 (при этом заслонки 8, 9 закрыты). Изделия среднего качества попадают в бункер 32 при открывании заслонки 9 и худшего качества – в бункер 31 при срабатывании заслонки 8. Таким образом реализуется деление потока контролируемых изделий на три группы качества. Фиксаторы 14, 15 обеспечивает удержание заслонок в открытом положении. Закрытие заслонок обеспечивается упорами 6, 7 при возврате соответствующего лотка 5 с рамой 17 в исходное положения. Цикл работы устройства: медлен-

ный поворот и быстрый возврат рамы 17 обеспечиваются храповиком 29, и фиксатором 19. В конце рабочего хода фиксатор 19 упирается в упор 23, и происходит разъединение фиксатора с храповиком, и рама под действием пружины 20 возвращается в исходное положение. Упор лотка 55 поворачивает рычаг механизма поштучной выдачи 7, и на валки 16 скатывается очередное изделие 18. Цикл повторяется.

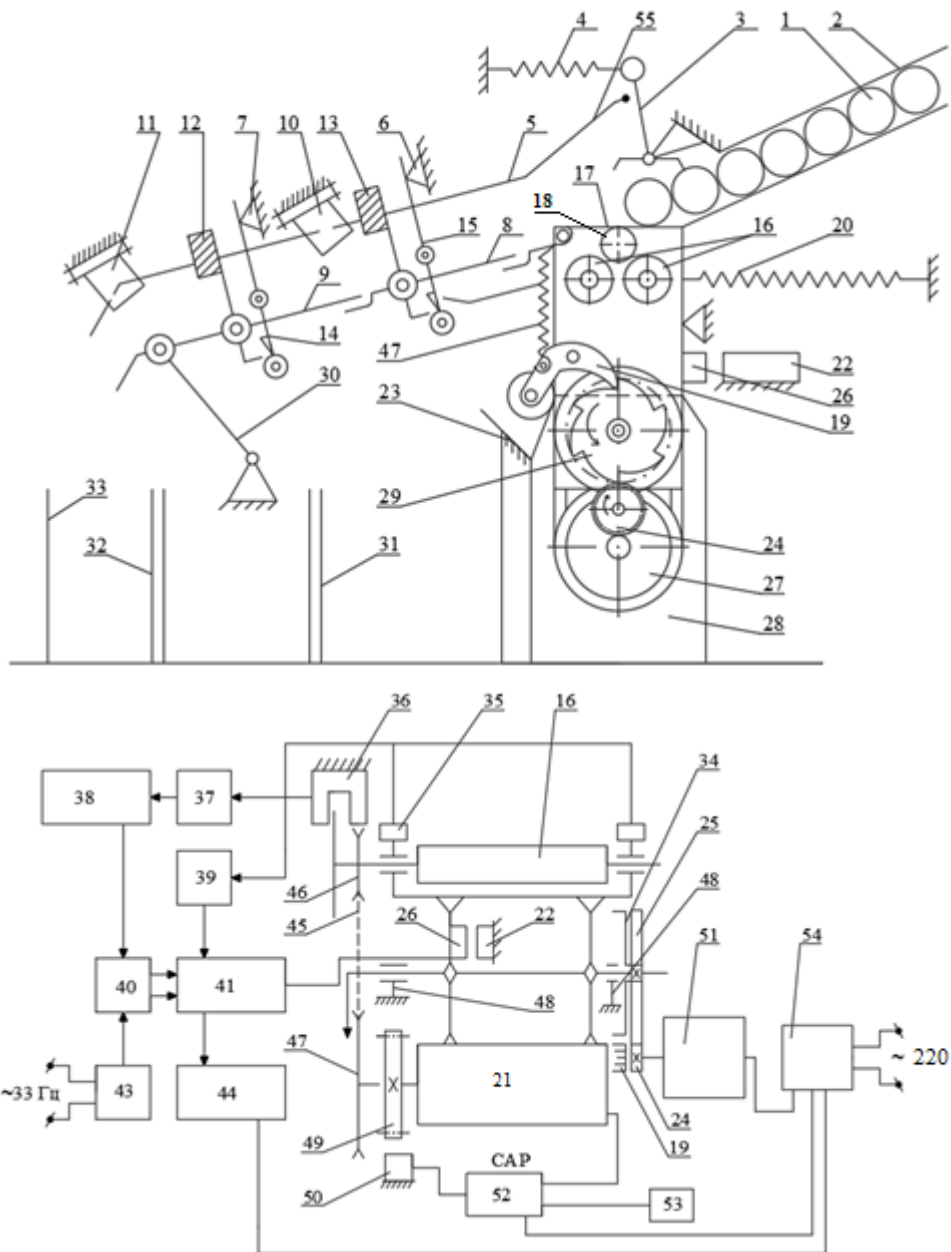


Рисунок 2 – Структурно-кинематическая схема автомата

1 – изделие; 2, 5 – лоток; 3 – заслонка; 4, 20 – пружины; 5, 8, 9 – направляющие; 6, 7, 14, 15 – заслонки с упором; 10, 11, 12, 13 – магниты; 16 – валки; 17 – поворотная рама; 18 – контролируемое изделие; 19 – фиксатор; 20 - пружина рамы; 21 – электродвигатель валков; 22, 23 – упоры; 24 – шестерня синхронного двигателя; 25 – шестерня поворотной рамы; 26 – упор рамы; 27 – привод валков; 28 – корпус; 29 – храповое колесо; 30 – кулиса распределения изделий по бункерам; 31, 32, 33 – бункеры; 34, 35 – датчики срыва; 36 – датчик скорости; 37 – усилитель-формирователь; 38 – частотомер; 39 – узел запрета; 40 –

коммутатор; 41, 42, 44 – цифровой блок; 43 – датчик частоты вращения; 45 – пассивик; 46, 47 – шкив; 48 – опоры; 49 – ротор; 50 – датчик; 51 – электродвигатель–редуктор; 52 – САР; 53 – регулятор; 54 – источник питания; 55 – упор лотка.

Электронные блоки устройства контроля обеспечивают: цифровую индикацию времени разгона, запись формы изделия, оценку некруглости, стабилизацию электрических параметров, измерение скорости вращения изделия.

Данное устройство рассчитано на сортировку изделий по трем группам качества.

Выводы:

1. Сформулированы основные требования к разработке устройства контроля некруглости РСЦМ типа тел вращения с малыми массой и габаритами, работающего в автоматическом цикле.
2. Устройство контроля спроектировано таким образом, что оно позволяет производить измерение некруглости на этапе разгона контролируемого изделия, а затем и РСЦМ по времени разгона изменения до установившейся скорости вращения.

Библиографический список

1. Муслимов А.П. Прибор автоматического контроля величины дисбаланса мелких изделий типа тел вращения // КиргизНИИНТИ. 1987. 4 с.
2. Аталыкова А. Контроль величины дисбаланса изделий методом вращения изделия на вращающихся опорах // Промышленность Казахстана. 2018. №3 (104). С. 65–68.