



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1247240 A1

(5D) 4 В 23 Q 15/00, В 24 В 11/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3823085/25-08

(22) 11.12.84

(46) 30.07.86. Бюл. № 28

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(72) И.П.Филонов, А.Х.Букенгольц
и Г.И.Гульков

(53) 621.91(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1079410, кл. В 24 В 14/02, 1982.

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
ЭЛЕВАТОРНОЙ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ И УСТ-
РОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) 1. Способ управления процессом
элеваторной обработки шариков, вклю-
чающий регулирование скорости подачи
шариков в рабочую зону пропорциональ-
но сигналу рассогласования контроли-
руемого параметра процесса, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
улучшения качества и повышения про-
изводительности процесса, в качестве
контролируемого параметра принимают
мощность приводного электродвигателя
и при достижении максимально допус-
тимого значения скорости подачи ша-
риков регулируют скорость вращения
обрабатываемого инструмента.

(19) SU (11) 1247240 A1

2. Устройство управления процессом элеваторной обработки шариков между прижимным и приводным рабочими инструментами, содержащее приводы вращения рабочего инструмента и элеватора датчик и задатчик, соединенные с устройством сравнения, выход которого связан через усилитель с приводом вращения элеватора, отличающееся тем, что, с целью улучшения качества и повышения производительности процесса в качестве датчика использован датчик мощности, соединенный с приводом вращения рабочего инструмента, и в устройство дополнительно введены блок пуска схемы, связанный с задатчиком мощности, включенные последовательно между усилителем и приводом враще-

ния элеватора релейный элемент, первый интегратор, усилитель и первый преобразователь, включенные последовательно между блоком пуска схемы и приводом вращения рабочего инструмента задатчик уставки скорости вращения рабочего инструмента, сумматор и второй преобразователь, соединенные последовательно компаратор, ключ, второй вход которого соединен с релейным элементом, и второй интегратор, выход которого связан с сумматором, ограничительным элементом, установленным между первым интегратором и первым преобразователем, связанным с входом компаратора, другие входы которого связаны также с выходами усилителя и введенного задатчика уставки ограничения.

1

Изобретение относится к машиностроению, преимущественно к подшипниковой промышленности, и может быть использовано при обработке шариков.

Цель изобретения - улучшение качества шариков и повышение производительности процесса элеваторной обработки путем поддержания постоянной оптимальной мощности, затрачиваемой на резание.

На чертеже изображена принципиальная схема устройства управления процессом элеваторной обработки шариков.

Способ управления процессом элеваторной обработки шариков заключается в следующем.

В процессе обработки непрерывно контролируется мощность приводного электродвигателя и при ее изменении сигналом рассогласования регулируют скорость вращения элеватора для обеспечения максимально допустимой загрузки рабочей зоны станка. При достижении заранее установленного предельного значения скорости элеватора и наличия сигнала рассогласования изменяют скорость вращения обрабатываемого инструмента до тех пор, пока сигнал рассогласования не станет равным нулю. Последующая обработка происходит при новых значениях скорости эле-

2

ватора и обрабатываемого инструмента, а при появлении сигнала рассогласования цикл изменения скорости повторяется.

Величина оптимальной предельной скорости элеватора устанавливается заранее экспериментальным путем и зависит от ряда факторов, в частности объема рабочей зоны, диаметра шариков, условия входа их в зону обработки и т.д. Эта величина не может быть сразу задана, так как в начале процесса шарики не обработаны и силы трения, затрачиваемые на их скольжение в рабочей зоне, а следовательно, и мощность, потребляемая приводным электродвигателем, имеют максимальное значение. Поэтому в этот период для поддержания постоянной мощности подача шариков в зону обработки, а следовательно, и скорость элеватора должны быть меньше предельного значения. Затем по мере съема припуска уменьшается шероховатость обрабатываемых шариков и происходит износ общей дуги контакта их с инструментами, что в конечном итоге приводит к уменьшению потребляемой мощности, для поддержания которой необходимо соответственно увеличить количество шари-

ков в рабочей зоне, путем изменения скорости вращения элеватора.

Устройство управления процессом обработки шариков 1 между прижимным 2 и обрабатывающим 3 инструментами содержит блок пуска схемы 4, сумматор 5 и устройство 6 сравнения, которые связаны соответственно с датчиком уставки скорости обрабатываемого инструмента 7 и задатчиком 8 мощности. Вход устройства 6 сравнения связан с датчиком 9 мощности, а выход через релейный элемент 10, первый интегратор 11 и усилитель 12 - с первым преобразователем 13, управляющим через двигатель 14 скоростью элеватора 15. Ограничительный элемент 16 связан с входом компаратора 17, выход которого в свою очередь соединен через ключ 18, второй интегратор 19 и сумматор 5 со вторым преобразователем 20, управляющим двигателем вращения инструментального диска 21.

Усилитель 12 представляет собой операционный усилитель ОУ, включенный по схеме усилителя, цепь обратной связи которого шунтирована ограничительным элементом 16. Ограничительный элемент 16 может быть выполнен, например, по схеме, содержащей транзистор, коллектор которого подключен к входу усилителя 12, эмиттер подключен к аноду диода, катод которого подключен к выходу усилителя 12. На базу транзистора подается с выхода задатчика уставки ограничения (ЗУО) 22 сигнал ограничения.

Ограничительный элемент работает следующим образом.

Пока сигнал на выходе усилителя 12 по абсолютной величине меньше сигнала ЗУО, то усилитель работает в линейной зоне в режиме усилителя. Как только сигнал на выходе по абсолютной величине станет больше сигнала ЗУО, транзистор открывается и усилитель переходит в режим ограничения выходного сигнала.

Компаратор 17 может быть выполнен, например, на основе операционного усилителя. На инвертирующий выход компаратора 17 подается отрицательный сигнал с выхода задатчика установки ограничения ЗУО. На неинвертирующий вход компаратора подается отрицательный сигнал с выхода усилителя 12. Если сигнал на инверти-

рующем входе по абсолютной величине больше, чем на неинвертирующем, на выходе компаратора 17 присутствует положительный сигнал и ключ 18 разомкнут. Когда сигнал на инвертирующем входе компаратора 17 станет меньше по абсолютной величине, чем на неинвертирующем, то на выходе компаратора появляется отрицательный сигнал, приводящий к замыканию ключа.

Задатчик установки ограничения 22 может быть выполнен, например, потенциометрическим, причем потенциометр подключается к отрицательной шине источника питания.

Устройство работает следующим образом.

Включение системы управления происходит нажатием кнопки в блоке 4 пуска. При этом на вход сумматора 5 и устройства 6 сравнения подаются соответственно сигналы задания скорости обрабатываемого инструмента 3 от задатчика 7 уставки скорости и мощности резания от задатчика 8. Датчик 9 мощности фиксирует потребляемую мощность и подает сигнал на вход устройства 6 сравнения. На выходе устройства 6 сравнения появляется положительный сигнал, который приводит к срабатыванию релейного элемента 10 и появлению на его выходе ступенчатого сигнала. Первый интегратор 11 начинает интегрировать сигнал, который через усилитель 12 поступает в первый преобразователь 13, который плавно изменяет скорость элеватора 15. Скорость элеватора 15 увеличивается до тех пор, пока усилитель 12 не войдет в режим ограничения, устанавливаемый ограничительным элементом 16. При этом на выходе компаратора 17 появляется сигнал, приводящий к открытию ключа 18. В результате второй интегратор 19 подключается к выходу релейного элемента 10 и на его выходе появляется сигнал, который суммируется с сигналом задания скорости обрабатываемого инструмента 3. В результате через второй преобразователь 20 сигнал поступает в двигатель обрабатываемого инструмента 21 и скоростью его увеличивается до тех пор, пока сигнал с выхода датчика 9 мощности не станет равным сигналу за-

