



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 591825

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 06.09.76 (21) 2403917/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 05.02.78 Бюллетень № 5

(45) Дата опубликования описания 26.01.78

(51) М. Кл.²

G05 B 19/18

(53) УДК 621.914-531.
.4 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

О.П.Ильин, Ю.Н.Петренко, П.П.Примшиц и В.П.Беляев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧИСЛА ОБОРОТОВ ШПИНДЕЛЯ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ

Изобретение относится к области автоматизации и предназначено для использования в системах регулирования вращения исполнительных органов металлорежущих станков.

Известно устройство для регулирования числа оборотов шпинделя на металлорежущих станках [1], содержащее датчик вибраций, подключенный через усилитель, выпрямитель, фильтр и триггер к трансформатору, подключенному к инструменту и детали.

Однако в этом устройстве необходимо соединять выводы нагревающего трансформатора с режущим инструментом и деталью, что при обработке в производственных условиях затруднительно и требует дополнительных затрат рабочего времени.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является устройство [2] для регулирования числа оборотов шпинделя на металлорежущих станках, содержащее датчик вибраций, блок сравнения, блок задания допустимой амплитуды вибраций, датчик числа оборотов шпинделя и блок управления.

В таком устройстве скорость вращения шпинделя изменяется только между

проходами, поэтому при обработке де-
тали за несколько проходов такое устройство малоэффективно, а при обработке за один проход такое устройство не может быть применено. Быстродействующие системы поиска скорости, при которой происходит уменьшение вибраций, недостаточно, так как изменение скорости производится только между проходами. Устройство может быть применено только для станков с программным управлением, а программа в этом случае существенно усложняется.

Целью изобретения является повышение точности работы устройства для регулирования числа оборотов шпинделя.

Поставленная цель достигается тем, что предложенное устройство для регулирования числа оборотов шпинделя содержит три ключевых элемента, два триггера, два сумматора, блок задержки, блок запрета и интегратор. Датчик вибрации подключен через первый ключевой элемент, первый триггер, блок запрета, первый сумматор, интегратор и второй сумматор к блоку управления, через второй ключевой элемент, блок задержки и второй триггер подключен к первому сумматору и через блок сравнения и третий ключевой элемент подключен ко второму триггеру. Выход второ-

го триггера подключен ко второму входу блока запрета. Выход третьего ключевого элемента соединен со вторым выходом первого триггера. Выход блока задания допустимой амплитуды вибраций подключен ко второму входу блока сравнения, а выход задатчика числа оборотов шпинделя соединен со вторым входом второго сумматора.

На чертеже дана структурная схема устройства.

Оно содержит датчик вибраций 1, ключевые элементы 2 и 3, выходы которых соединены с датчиком вибраций 1, триггер 3, первый вход которого соединен с элементом 2 с меньшей зоной нечувствительности. Вход блока задержки соединен с выходом элемента 3 с большей зоной нечувствительности, а выход с первым выходом второго триггера 5. Прямой вход блока запрета 6 соединен с триггером 7, а запрещающий вход с выходом 1 триггера 5. Прямой вход сумматора 8 соединен с выходом блока задержки 4, а инверсный - с выходом триггера 5. Вход интегратора 9 соединен с выходом сумматора 8. Один вход сумматора 10 соединен с интегратором 9, а второй - с задатчиком 11 числа оборотов шпинделя. Вход блока управления 12 соединен с сумматором 10. Один из входов блока сравнения 13 соединен с датчиком вибрации, а второй - с блоком задания допустимой амплитуды вибраций 14. Вход ключевого элемента 15 с нулевой зоной нечувствительности соединен с выходом элемента сравнения, а выход - со вторыми входами триггеров 3 и 5. Выход сумматора 10 подключен к блоку управления 12.

Устройство работает следующим образом.

Перед началом обработки детали на станке сигнал на выходе датчика вибраций 1 отсутствует, поэтому с выхода блока сравнения 13 положительный сигнал поступает на вход ключевого элемента 15, выходной сигнал которого устанавливает триггеры 7 и 5 в исходное положение. В этом положении сигнал на выходах триггеров отсутствует, и скорость вращения шпинделя целиком определяется только величиной сигнала задатчика 11 числа оборотов шпинделя, который через сумматор 10 и блок управления 12 определяет частоту вращения. В таком состоянии система находится до тех пор, пока при обработке сигнала с датчика вибраций 1 не превысит зону нечувствительности релейного элемента 2. При этом срабатывает элемент 2, а на выходе элемента 15 сигнала нет, так как на его входе появляется отрицательный сигнал. Сигнал с выхода элемента 2 перебрасывает триггер 7 в другое положение. Сигнал с триггера 7 через блок запрета 6 поступает на

прямой вход сумматора 8, с выхода которого положительный сигнал поступает через интегратор 9 на вход сумматора 10, и дается команда на увеличение скорости шпинделя. Скорость шпинделя начинает возрастать. Если сигнал с датчика вибраций 1 уменьшается и становится равным сигналу с блока задания допустимой амплитуды вибраций 14, то на выходе элемента 2 сигнал исчезает, а сигнал с выхода элемента 15 перебрасывает триггер 7 в исходное положение. Теперь обработка детали идет при любой скорости резания. Если же увеличение скорости резания способствует не уменьшению, а увеличению вибраций, то при уровне сигнала с датчика вибраций 1, превращающего зону нечувствительности элемента 3, последний срабатывает. Сигнал с выхода элемента 3 через блок задержки 4 перебрасывает триггер 5 в другое положение. Сигнал с выхода триггера 5 поступает на запрещающий вход блока запрета на инверсный вход сумматора 8. При этом канал увеличения скорости вращения шпинделя отключается, а на выходе сумматора 8 появляется отрицательный сигнал, который через интегратор 9 и сумматор 10 воздействует на уменьшение частоты вращения шпинделя.

Блок задержки 4 необходим для того, чтобы при резком возрастании амплитуды вибраций не сработали одновременно триггеры 7 и 3, так как в этом случае устройство воздействовало бы только на уменьшение скорости резания.

Использование предлагаемого устройства позволяет эффективно производить сверление глубоких отверстий сверлами малых диаметров и повысить надежность работы.

Формула изобретения

Устройство для регулирования числа оборотов шпинделя на металлорежущих станках, содержащее датчик вибраций, блок сравнения, блок задания допустимой амплитуды вибраций, задатчик числа оборотов шпинделя и блок управления от л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности работы устройства, оно содержит три ключевых элемента, два триггера, два сумматора, блок задержки, блок запрета и интегратор; причем датчик вибраций подключен через первый ключевой элемент, первый триггер, блок запрета, первый сумматор, интегратор и второй сумматор к блоку управления, через второй ключевой элемент, блок задержки и второй триггер подключен к первому сумматору и через блок сравнения и третий ключевой элемент ко второму

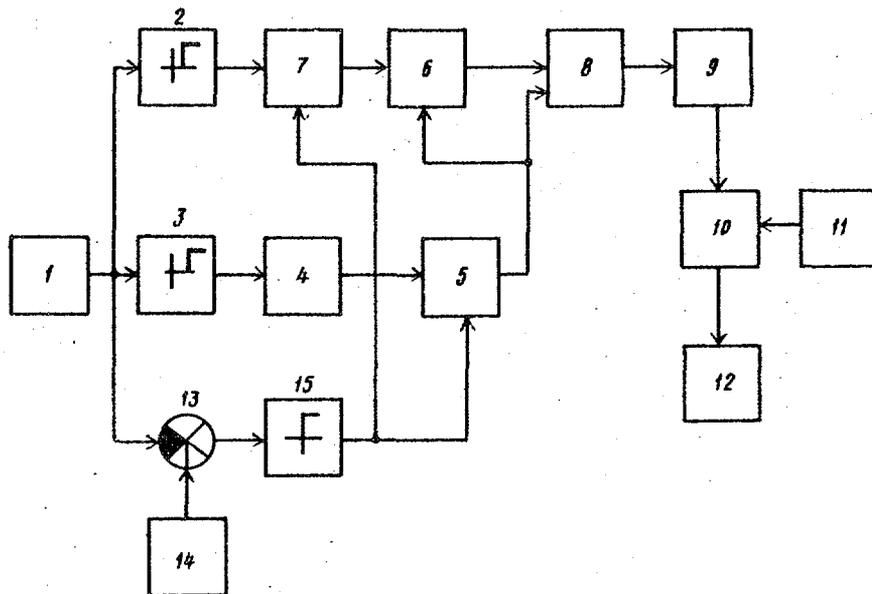
триггеру; причем выход второго триггера подключен ко второму входу блока запрета; выход третьего ключевого элемента соединен со вторым входом первого триггера; выход блока задания допустимой амплитуды вибраций подключен ко второму входу блока сравнения, а выход задатчика числа оборо-

тов шпинделя соединен со вторым входом второго сумматора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент Великобритании № 1272593, М.Кл.² В 23 В 25/06, 1972.

2. Патент Великобритании № 1367613, М.Кл.² В 23 В 5/08, 1974.



Редактор Л.Утехина

Составитель В.Катасонов

Техред Н.Андрейчук Корректор С.Гарасиняк

Заказ 587/40

Тираж 1033

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4