



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

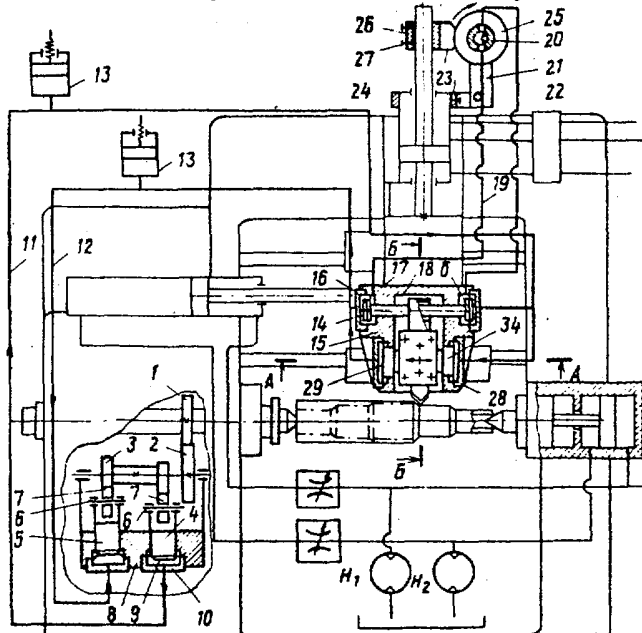
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4116553/31-08
- (22) 11.09.86
- (46) 30.01.89. Бюл. № 4
- (71) Белорусский политехнический институт
- (72) И.О. Бегунов, В.И. Молочко, А.В. Шенделев и С.И. Бегунов
- (53) 621.941.2(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 982850, кл. В 23 В 25/02, 1982.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО РЕЗАНИЯ

(57) Изобретение относится к обработке металлов резанием и может быть использовано на металлорежущих станках. Устройство содержит задающий узел с кулачково-плунжерным блоком и зубчатой передачей, гидромеханическую передаточную систему с

источниками давления 13 и 14, а также исполнительный узел с гидродвигателями 15 и 16. За счет автоматического регулирования амплитуды колебаний инструмента в зависимости от припуска под обработку и согласования амплитуды колебаний инструмента с подачей обеспечивается дробление стружки. Система подпитки устройства выполнен с регулируемым источниками давления 13 и 14, каждый из которых установлен на одном из двух автономных участков гидравлической цепи 11 и 12 и обеспечивает силовое замыкание задающих кулачков, а система регулировки амплитуды колебаний инструментальной державки - в виде четырехполюсного гидроцилиндра и механизма автоматической подстройки, выполненного в виде передачи колесо - рейка. 3 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1454578 A1

Изобретение относится к обработке металлов резанием и может быть использовано на металлорежущих станках.

Цель изобретения - повышение надежности и расширение технологических возможностей устройств для вибрационного резания - достигается за счет обеспечения автоматического регулирования амплитуды колебаний инструмента и согласования амплитуды колебаний инструмента с подачей.

На фиг. 1 изображена гидромеханическая схема устройства, установленного на токарном полуавтомате; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1.

Основными частями устройства являются задающий узел, гидромеханическая передаточная система и исполнительный узел.

Задающий узел включает кулачков-плунжерный блок и зубчатую передачу в виде шестерен 1 и 2, с помощью которой осуществляется кинематическая связь задающего кулачка со шпинделем. Передаточное отношение шестерен 1 и 2 выбирается исходя из принятой частоты двойных ходов режущего инструмента, приходящихся на один оборот шпинделя. Входящий в задающий узел кулачковый блок выполнен в виде центрального кулачкового механизма 3 с двумя кулачками, углы подъема и спада которых пропорциональны периодам врезания и отвода резца (определяются выбранной схемой кинематического стружкодробления), причем диски кулачков при установке на общую ось разворачиваются относительно друг друга на величину 180° .

В блок насосов входят плунжеры 4 и 5, на осях 6 которых свободно сидят промежуточные ролики 7. В корпусе блока насосов установлены мембранные разделители 9, фиксируемые крышками 10.

В гидромеханическую передаточную систему входят передаточные гидролинии 11 и 12 со встроенными в них источниками давления 13 и 14 силового замыкания звеньев гидромеханической системы. Гидролинии имеют участки с жесткими и гибкими трубопроводами. В гидромеханическую систему передаточной системы входит также узел регулировки амплитуды колебаний резцедержки, представляющий собой четырехполостной мембран-

ный гидроцилиндр 14, образованный корпусом 15 крышками 16, мембранами 17 и штоком 18. Внутренние полости гидроцилиндра 14 а и б соединены между собой гибкими гидролиниями 19 через дроссель 20. Дроссель 20 вместе с откидным рычагом 21, осью рычага 22 и основанием 23 крепится винтами 24 к неподвижному гидроцилиндру копировального суппорта. Вместо ручки управления на дроссель 20 жестко посажено колесо 25, образующее зубчатую реечную пару с рейкой 26, зафиксированной на штоке поршня гидроцилиндра копировального суппорта станка винтами 27.

Исполнительный узел включает гидродвигатель 28 и 29, образованные корпусом 15, мембранами 30 и крышками 31 (см. разрез А-А), резцедержку 32 и крышку 33, жестко закрепленные на общем штоке 34 исполнительных двигателей болтами 35. В исполнительный узел входят также винты 36, фиксирующие резец 37 и болты крепления 38 корпуса 15 к гидрокопировальному станку.

Устройство работает следующим образом.

Сняв крышку и вынув поршни гидроцилиндров 13 и 14, заполняют жидкостью гидролинии, удаляют воздух и герметизируют гидросистему. Затем поршни резьбовыми крышками крепятся к гидроцилиндрам 13 и 14. Перемещая по резьбе поршни вниз жидкостью, находящейся в гидролиниях, перемещают плунжеры 4 и 5 с роликами 7 до тех пор, пока не осуществляется силовое замыкание роликов 7 на двухдисковый кулачок 3. Одновременно осуществляется и силовое замыкание мембранных двигателей 28 и 29 на общий шток 34. При этом дроссель 20 должен быть перекрыт. После осуществления силового замыкания всех звеньев гидромеханической передачи давление в ней доводят до 0,3-0,5 МПа и включают главное движение станка.

При вращении шпинделя станка движение через шестерню 1, сидящую на валу шпинделя и шестерню 2 передается двухдисковому центральному кулачковому механизму 3 и далее через промежуточные ролики 7 сообщается плунжерам 4 и 5 гидронасоса 8.

На одном из дисков кулачкового механизма в это время имеется подъем профиля кулачка, который перемещает

через промежуточный ролик 7 плунжер 4 вниз. Плунжер 4 вытесняет жидкость по гидролинии 11 в полость мембранного двигателя 28. Мембранный двигатель 28 сдвигает шток 34 и закрепленную на нем резцедержку 32 с резцом 37 влево. Шток 34 перемещает одновременно и мембрану двигателя 29, вытесняя масло по гидролинии 12 под плунжер 5 с промежуточным роликом 7, тем самым осуществляя постоянное силовое замыкание ведомого звена с ведущим.

Появление на втором диске кулачкового механизма подъема профиля заставляет плунжер 5 пойти вниз, вытесняя масло по гидролинии 12 в полость под мембраной двигателя 29. Двигатель 29 сдвигает шток 34 и резцедержку 32 вправо. При этом шток 34 перемещает мембрану гидродвигателя 29 и вытесняет жидкость по гидролинии 11 под плунжер, осуществляя силовое замыкание на диск кулачкового механизма, на котором в это время будет спад профиля кулачка. Многократное повторение таких циклов работы устройства обеспечивает вибрационную обработку по любому заданному кулачковым механизмом закону.

Бесступенчатое регулирование амплитуды колебаний гидродвигателей 26 и 29 осуществляют путем введения дополнительного потребителя энергии, например введением параллельно исполнительному гидродвигателю дополнительного цилиндра с регулируемой по величине нагрузкой, приложенной к его выходному звену (штоку).

Регулирование осуществляют следующим образом.

При работе задающего узла плунжеры 4 и 5 насоса 8 заставляют двигаться возвратно-поступательно шток четырехполостного гидроцилиндра 14 и шток исполнительных мембранных двигателей 26 и 29. Нагрузка на гидроцилиндр 14 создается при перемещении жидкости из полости а и б через регулируемый дроссель 20, а нагрузка на гидродвигатели 28 и 29 — силами резания.

При открытом дросселе 20 жидкость из полости а в полость б гидроцилиндра 14 переливается без сопротивления, т.е. нагрузка на гидроцилиндр 14 равна нулю. Шток 18 гидроцилиндра 14 будет осциллировать с максимальной амплитудой колебаний, так как в это время нагрузка на резец от сил

резания остановит колебания исполнительных двигателей 28 и 29. Устройство работает в режиме обычного точения (без вибраций).

Нагрузка на шток 18, вызванная постоянным закрытием дросселя 20, уменьшает размах колебаний штока 18 и вызывает колебания штока 34, т.е. обеспечивает переход на резание с вибрацией.

Полное закрытие дросселя 20 приводит к остановке гидроцилиндра 14, вследствие чего плунжеры 4 и 5 заставляют через двигатели 28 и 29 перемещаться только шток 34, осуществляя вибрационное точение в с максимальной амплитудой.

Регулируя нагрузку на выходном звене (штоке) дополнительного гидроцилиндра 14 дросселем 20, легко можно получить промежуточные значения амплитуды колебаний исполнительных гидродвигателей 28 и 29. Величина амплитуды измеряется индикаторной стойкой либо устанавливается по факту дробления стружки.

Процесс настройки и управления регулируемой амплитуды колебаний, инструмента при обработке деталей с переменным припуском (например для детали, изображенной на фиг. 1) происходит следующим образом.

Поворачивая рычаг 21 на оси 22, выводят колесо 25 с дросселем 20 в горизонтальное положение. Затем начинают виброрезание на первой ступеньке детали, ручной регулировкой дросселя 20 добываются эффекта стружкодробления и вводят в зацепление колесо 25 с рейкой 26, образуя тем самым между ними зубчато-реечную передачу. В дальнейшем регулировка амплитуды колебаний инструмента производится за счет наличия кинематической связи в виде указанной выше зубчато-реечной передачи между перемещением копирующего суппорта и угловым перемещением диска дросселя 20, управляющего нагрузкой на дополнительном гидроцилиндре 14. Так для образования третьей ступеньки на детали, изображенной на фиг. 1, перемещение вверх рейки 26, закрепленной на копирующем суппорте, вызывает угловое перемещение колеса 25, что приводит к еще большему открытию окна дросселя 20. Гидравлическое противодействие, создаваемое камерами и

вместе с дросселем 20, уменьшается, что вызывает большую амплитуду колебаний штока 18 гидроцилиндра 14. Одновременно уменьшается амплитуда колебаний 28 и 29, имеющих общий шток 34, к которому прикреплена резцедержка с резцом. Таким образом, амплитуда колебаний инструмента уменьшается в соответствии с уменьшением припуска под обработку, что улучшает шероховатость обрабатываемой поверхности детали.

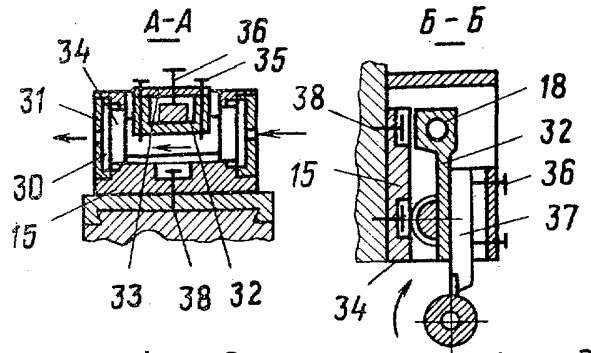
И наоборот, при увеличении припуска под обработку (вторая часть обрабатываемой детали на фиг. 1) амплитуда колебаний инструмента несколько возрастает, что необходимо для сохранения эффекта стружкодробления.

Устройство позволяет согласовывать амплитуды колебаний инструмента со всем спектром подачи, имеющих на токарном станке, а также обеспечивает возможность обработки деталей со сложным фасонным и многоступенчатым профилем с автоматическим регулированием амплитуды колебаний инструмента в зависимости от припуска под обработку.

Повышение качества обработки достигается за счет использования оптимальных амплитуд колебаний режущего инструмента, в частности, за счет исключения повышенного размаха исполнительного звена при малых глубинах резания.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для вибрационного резания на станке, содержащее гидравлическую цепь с гидронасосом, приводящимся от кулачка, кинематически связанного со шпинделем станка, исполнительный узел с гидродвигателем, шток которого жестко связан с инструментальной державкой, систему подпитки, а также механизм регулировки амплитуды колебаний инструмента, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и расширения его технологических возможностей, гидравлическая цепь выполнена в виде двух участков, замкнутых между гидронасосом и гидродвигателем, при этом система подпитки выполнена с регулируемыми источниками давления, установленными в замкнутых участках гидравлической цепи, а система регулировки амплитуды колебаний инструментальной державки снабжена механизмом настройки, выполненным в виде установленного параллельно гидродвигателю четырехполостного гидроцилиндра, внутренние полости которого соединены между собой через регулируемый поворотный дроссель, и механизмом автоматической поднастройки, выполненным в виде передачи колесо-рейка, причем колесо установлено на поворотном дросселе, а рейка - с возможностью отвода от колеса на суппорте станка.



Фиг. 2

Фиг. 3

50

Составитель В. Кутепов

Редактор А. Долиннич

Техред М. Ходанич

Корректор С. Черни

Заказ 7386/16

Тираж 831

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4