



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44725 (13) C2

(51) B C21D10/00, B23P25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МАГНІТОІМПУЛЬСНА УСТАНОВКА

1

2

(21) 96073027

(22) 29 07 1996

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Малипін Борис Вадимович

(73) Малипін Борис Вадимович

(56) Патент (RU) №2063104 публ. 27.06.1996.

(57) Магнитоимпульсная установка, содержащая источник электрического питания, генератор электромагнитных колебаний, усилитель магнитного поля и индуктор, отличающаяся тем, что дополнительно включает блок задания программы режима обработки, микропроцессорное устройство

контроля и управления режимом намагничивания, входы которого соединены с индуктивным и емкостным датчиками, а также с контактным датчиком электрического и магнитного сопротивлений изделия, которые интегрально контролируют скорость рассеивания магнитной энергии материалом изделия, а выход микропроцессорного устройства соединен с входом генератора электромагнитных колебаний, выход которого соединен с усилителем магнитного поля, который управляет дискретным дозированием электромагнитного потока индуктором на изделие любой массы

Изобретение относится к машиностроению, в частности, к устройствам, позволяющим повышать стойкость металлорежущего инструмента, деталей машин и других изделий машино-, приборо-, судо- и энергостроения

В мировой практике известны аппараты, позволяющие проводить упрочнение магнитным полем, в частности, установка "Импульс-88" ("Магнитное упрочнение инструмента и деталей машин") Москва, "Машиностроение", 1989г, с 120), установка серии "Электромагнит" (а с № 1705221, 1991 г) и др. Однако для этих установок характерны такие недостатки, как отсутствие стабильного и универсального источника поля, позволяющего генерировать переменный, постоянный и импульсный магнитный поток, невозможность менять в заданных пределах частотную характеристику импульсов, магнитную индукцию поля, а также отсутствие обратной связи вход-выход, что практически исключает оптимальное устранение остаточных концентраций напряжений при упрочнении металлоизделий

Наиболее близким к предлагаемому изобретению относится изобретение, защищенное авторским свидетельством № 1666124 МКИ А61 2/00Б 28/1991 г – прототип

Указанное устройство применяется для намагничивания немагнитических объектов небольшой массы и содержит источник электрического поля и соленоид. Основным недостатком

указанного устройства является то, что масса объекта ограничена. Форма и последовательность магнитных импульсов задается из расчета объекта с очень слабыми магнитными свойствами. В устройстве задействован и коммутатор, связанный с конденсатором, которые эффективны в основном на объектах с высоким электросопротивлением, но практически бесполезны, когда ведется магнитная обработка металлических изделий с повышенной концентрацией напряжений, как правило, определяющих ресурс и работоспособность механизма, инструмента, деталей машин и др.

Кроме этого, в указанном устройстве не предусматривается микропроцессорный контроль энергетического состояния изделия, не анализируется дисперсия дозируемой на объект электромагнитной энергии. В связи с этим, практически исключается контроль конечного состояния обрабатываемого изделия, с целью устранить остаточные напряжения и повысить его ресурс

В основу настоящего изобретения положена задача создать такую магнитоимпульсную установку для обработки металлических изделий, в которой устойчивость конечного энергетического состояния объекта обеспечивалась посредством согласованного управления амплитудой импульсов их частотой, скважностью и формой сигналов. Это возможно, если магнитную обработку проводить при контроле изменения емкостной, индук-

(13) C2

(11) 44725

(19) UA

тивной и магнитных характеристик упрочняемого объекта. По таким параметрам микропроцессор способен оптимально порционно дозировать электромагнитную энергию на изделие, максимально увеличивать дисперсию энергии в материале, практически устранить большую часть остаточных напряжений, предельно повысить срок службы объекта любой массы.

Поставленная задача достигается тем, что в магнитную установку, содержащую блок электрического питания, генератор электромагнитных колебаний, усилитель магнитных импульсов и индуктор, введен блок задания режима работы, выход которого соединен с микропроцессорным устройством (составная часть блока управления), анализирующим и управляющим энергетическим состоянием изделия, вход которого соединен соответственно с бесконтактными индуктивными и емкостными датчиками, а также датчиком электромагнитного состояния (намагниченности) изделия, а выход микропроцессорного устройства, для контроля состояния скорости поглощения и диспергирования объектом электромагнитной энергии (например, режущим инструментом или деталью машины) подсоединен к генератору электромагнитных импульсов, выход которого через усилитель магнитного поля связан с индуктором, которым непосредственно обрабатывается металлическое изделие.

На фиг. 1 изображена структурная схема устройства для магнитной обработки объектов.

Устройство содержит блок электрического питания 1, вход которого подсоединен к сети переменного тока напряжением 220В и частотой 50 – 60Гц, питающий все функциональные узлы аппарата. Блок задания режима предварительной программы обработки 2 соединен с микропроцессорным устройством анализа энергетического состояния объекта и блоком управления 3, входы которого соединены с индуктивным датчиком 4, емкостным датчиком 5 и контактным датчиком 6. Выход микропроцессорного устройства анализа состояния объекта и выход блока управления 3 связаны с генератором электрических колебаний 7, выход которого через усилитель магнитного поля 8 управляет работой индуктора 9, программно намагничивая объект 10. Вследствие этого в изделии максимально устраняются поверхностные, внутренние и оборочные напряжения (если объект – сложный механизм).

Блок электрического питания 1 предназначен для преобразования напряжения сети в напряжение питания функциональных блоков устройств 2, 3 и создания регулируемого магнитного потока.

Блок режима работы 2 служит для диагностики энергетического состояния металлического объекта. В данном блоке контролируется изменение остаточных напряжений при импульсном воздействии магнитного поля на металлическое изделие. Контроль ведется по скорости намагничивания.

Микропроцессорное устройство анализа и управления 3 формирует программу магнитоимпульсной обработки, вырабатывает схему пульсации импульсов, анализирует и обобщает информацию, поступающую от датчиков. Дискретный

анализ энергетического состояния упрочняемого изделия ведется с учетом работы блока 2.

Индуктивный датчик 4 определяет как изменение индуктивности на локальных участках исследуемого объекта, так и индуктивность его общей массы, что позволяет вносить корректуру в схему и режим намагничивания.

Емкость датчика 5 фиксирует изменение емкости объекта, прошедшего магнитную обработку. Его задача – по первой серии магнитных импульсов обеспечить оптимальное рассеивание электромагнитной энергии.

Датчик 6 предназначен для определения изменения электропроводимости образца (или определенного его участка) в течение всего периода обработки его магнитным полем. Датчик выполнен из индифферентного металла, например, покрыт золотом, что исключает вторичные (или избыточные) электрические потенциалы в зоне контроля электрического и магнитного сопротивления детали и не вносит искажений в конечное состояние объекта. Задача датчика оптимизировать время обработки, избегая магнитного насыщения объекта.

Генератор электрических колебаний 7 служит для создания и направленного наведения магнитных импульсов, частота, скважность, форма и последовательность которых регулируются микропроцессорным устройством. Анализ магнитного состояния изделия выполняется также микропроцессором. Программа анализа выбирается заранее по справочникам, которые учитывают материал, массу объекта и его физико-техническую характеристику.

Датчики 4, 5, 6 выдают информацию на микропроцессор синхронно в течение всего периода обработки.

Усилитель магнитного поля 8 усиливает сигналы генератора и преобразователя, который преобразует электрические колебания 7 в дискретные магнитные импульсы оптимальной характеристики, которые при помощи соленоида 9 направляются на обрабатываемый объект 10.

Установка работает следующим образом.

Устройство включают в электрическую сеть. На блоке управления режимом упрочнения 2 задается предварительная программа (блок-стратегия) магнитоимпульсной обработки изделия 10 и схема намагничивания. Полную технологию магнитного упрочнения изделия конкретной массы и физических свойств (например, металлорежущий инструмент) задает и выполняет автоматически микропроцессор. Блок 3 табелирует первичный магнитный поток предварительно заложенного в набор регистра блока (по справочным данным) в зависимости от массы и материала объекта. После первичных импульсов выдаются данные для схемы и режима дальнейшего намагничивания изделия. В дальнейшем программа обработки корректируется с учетом изменений индуктивности, емкости, магнитного и электрического сопротивления изделия. Технология и режим корректировки последующей обработки объекта определяются датчиками программы. МИО. Технология МИО автоматически выполняется микропроцессором. Датчики учитывают инте-

гральный характер релаксационных процессов (дискретное дисперсирование магнитной энергии), происходящих в материале инструмента или детали механизма. Изменения индуктивности 4, емкости 5, магнитного и электрического сопротивления 6 объекта суммируются и передаются в блоки анализа и управления работой микропроцессора 3, которые после синтеза выбирают параметры последующей магнитной обработки. Электромагнитный поток через генератор, усилитель 8 и индуктор 9 стадийно концентрируется на изделие. При этом микропроцессор обеспечивает такую полярность, скважность, амплитуду и последовательность магнитных импульсов, которые обуславливают оптимальное рассеивание магнитной энергии, максимально устраняют остаточные напряжения, повышая свойства и работоспособность изделий.

Схема магнитной обработки изделий любой массы показана на фиг. 2.

Предлагаемое изобретение может быть использовано в машиностроительной промышленности, в частности, для повышения стойкости металлорежущего инструмента и других изделий.

