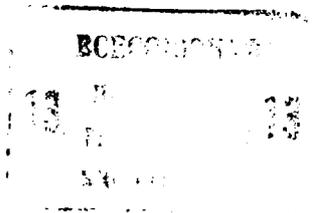




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



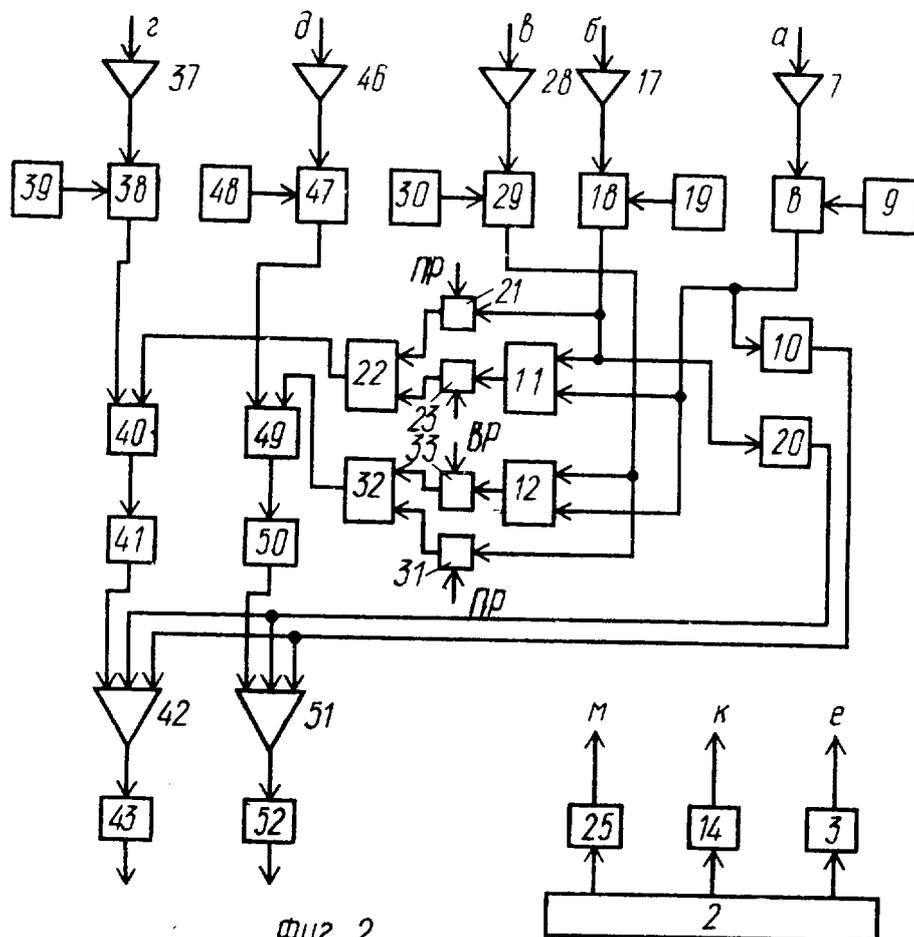
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4073349/31-08
(22) 04.06.86
(46) 07.02.88. Бюл. № 5
(71) Новополоцкий политехнический институт им. Ленинского комсомола Белоруссии
(72) А. И. Голембиевский
(53) 621.91(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1273217, кл. В 23 F 23/10, 1985.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРИВодОВ ВРЕЗАНИЯ И ПРОФИЛИРОВАНИЯ ЗУБОДОЛБЕЖНОГО СТАНКА

(57) Изобретение относится к станкостроению и может быть использовано в зубодолбежных станках с программным управлением для обработки колес в условиях обката при касательном движении врезания. Цель изобретения — расширение технологических возможностей. Устройство содержит три



(19) **SU** (11) **1371862 A1**

канала задающих координат (продольные столы и штоссель инструмента) и две ведомых координаты (делительные столы). Каналы задающих координат содержат три импульсных измерительных преобразователя, установленные на штосселе, два продольных стола, соединенные с соответствующими счетчиками 8, 18, 29, к которым подсоединены также задатчики 9, 19, 30 передаточных отношений. Выход счетчика 8 соединен с блоком 10 задания круговой подачи и входами сумматоров (С) 11 и 12, выход счетчика 18 соединен с блоком 20 задания подачи врезания, с входом С 11 и через элемент И 21 с входом элемента ИЛИ 22, выход счетчика 29 соединен с входом С 12 и через элемент И 31 с входом элемента ИЛИ 32. Выход С 11 через элемент И 23 соединен с входом элемента ИЛИ 22, а выход С 12 через эле-

мент И 33 — с входом элемента ИЛИ 32. Каналы ведомых координат содержат второй и третий импульсные измерительные преобразователи, установленные на делительных столах и соединенные со счетчиками 38 и 47, к которым подключены задатчики 39 и 47 передаточных отношений. Выходы счетчиков 38 и 47 соединены с фазовыми дискриминаторами 40 и 49 соответственно, с другими входами которых соединены выходы элементов ИЛИ 22 и 32 соответственно. Выходы фазовых дискриминаторов соединены с суммирующими усилителями (СУ) 42 и 51 соответственно. К вторым входам СУ подсоединен блок 10, а к третьим входам — блок 20. Выходы СУ 42 и 51 через усилители мощности 43 и 52 соответственно соединены с электродвигателями ведомых координат — делительных столов. 2 ил.

1

Изобретение относится к станкостроению и может встраиваться в зубодолбежные станки с программным управлением для обработки колес в условиях обката при касательном движении врезания.

Цель изобретения — расширение технологических возможностей устройства за счет управления зубодолбежными станками, имеющими два делительных стола, установленных на соответствующих продольных столах.

На фиг. 1 показана схема приводов зубодолбежного станка; на фиг. 2 — схема устройства для синхронизации его приводов врезания и профилирования.

Электродвигатель 1 первой задающей координаты, получающий энергию движения от устройства ЧПУ 2 через блок 3 путевого управления, кинематически связан со штосселем долбяка 5.

Первый канал задающей координаты содержит установленный на штосселе 4 круговой импульсный измерительный преобразователь 6, например фотоэлектрический, соединенный через усилитель 7 импульсного сигнала с первым счетчиком 8, к которому подключен первый задатчик 9 передаточного отношения. Выход счетчика 8 соединен с блоком 10 задания круговой подачи и вторыми входами первого 11 и второго 12 сумматоров.

Электродвигатель 13 второй задающей координаты, получающий энергию движения от устройства ЧПУ 2 через блок 14 путевого управления, кинематически связан с первым продольным столом 15.

2

Второй канал задающей координаты содержит линейный импульсный измерительный преобразователь 16, например фотоэлектрический, установленный на продольном столе 15 и соединенный через четвертый усилитель 17 импульсного сигнала с четвертым счетчиком 18, к которому подключен четвертый задатчик 19 передаточного отношения. Выход счетчика 18 соединен с блоком 20 задания подачи врезания, через первый элемент И 21 — с первым входом первого элемента ИЛИ 22 и первым входом первого сумматора 11, выход которого через второй элемент И 23 соединен с вторым входом элемента ИЛИ 22.

Электродвигатель 24 третьей задающей координаты, получающий энергию движения от устройства ЧПУ 2 через блок 25 путевого управления, кинематически связан с вторым продольным столом 26.

Третий канал задающей координаты содержит линейный импульсный измерительный преобразователь 27, установленный на продольном столе 26 и соединенный через пятый усилитель 28 импульсного сигнала с пятым счетчиком 29, к которому подключен пятый задатчик 30 передаточного отношения. Выход счетчика 29 соединен через третий элемент И 31 с первым входом второго элемента ИЛИ 32 и с первым входом второго сумматора 12, выход которого через четвертый элемент И 33 соединен с вторым входом элемента ИЛИ 32.

Ведомыми координатами являются делительные столы 34 и 35, установленные соответственно на продольных столах 15 и 26.

Канал первой ведомой координаты содержит второй импульсный измерительный преобразователь 36, установленный на делительном столе 34 и соединенный через второй усилитель 37 импульсного сигнала с вторым счетчиком 38, к которому подключен второй задатчик 39 передаточного отношения. Выход счетчика 38 соединен с первым входом первого фазового дискриминатора 40, второй вход которого соединен с выходом элемента ИЛИ 22, а выход через импульсно-аналоговый преобразователь 41 — с первым входом первого суммирующего усилителя 42. Второй вход суммирующего усилителя 42 соединен с блоком 10 задания круговой подачи, третий вход — с блоком 20 задания подачи врезания, а выход через первый усилитель 43 мощности — с электродвигателем 44 привода первой ведомой координаты.

Канал второй ведомой координаты содержит третий импульсный измерительный преобразователь 45, установленный на делительном столе 35 и соединенный через третий усилитель 46 импульсного сигнала с третьим счетчиком 47, к которому подключен третий задатчик 48 передаточного отношения. Выход счетчика 47 соединен с первым входом второго фазового дискриминатора 49, второй вход которого соединен с выходом элемента ИЛИ 32, а выход через импульсно-аналоговый преобразователь 50 — с первым входом второго суммирующего усилителя 51. Второй и третий входы суммирующего усилителя 51 соединены соответственно с блоком 10 задания круговой подачи и блоком 20 задания подачи врезания, а выход через второй усилитель 52 мощности — с электродвигателем 53 привода второй ведомой координаты.

Привод поступательно-возвратного движения гильзы 54 штосселя 4 долбяка осуществляют посредством кулисного механизма 55 от электродвигателя 56.

В качестве электродвигателей 1, 13, 24, 44 и 53 используются высокомоментные машины постоянного тока, позволяющие осуществлять бесступенчатое регулирование круговой частоты при настройке на режим работы.

Функциональная связь штосселя 4 и делительных столов 34 и 35 осуществляется посредством канала первой задающей координаты и обоих каналов ведомых координат. Эта связь воспроизводит станочное зубчатое зацепление, соответствующее зацеплению долбяка и обрабатываемого колеса, и определяет этап профилирования колеса. Передаточное отношение связи устанавливается блоками 9 и 39 для первой ведомой координаты и блоками 9 и 49 для второй ведомой координаты. При этом передаточное отношение задается в виде коэффициента, определяющего соотношение круговой частоты штосселя и круговой частоты делительных

столов. Круговая подача обоих делительных столов устанавливается блоком 10.

Функциональная связь этапа врезания между продольным столом 15 и делительным столом 34 осуществляется посредством канала второй задающей координаты и первой ведомой координаты. Аналогичная связь между продольным столом 26 и делительным столом 35 осуществляется посредством канала третьей задающей координаты и второй ведомой координаты. Эти связи воспроизводят зубчато-реечные зацепления. Передаточное отношение этих связей устанавливается блоками 19, 39 и 30, 48 соответственно, которое задается в виде коэффициента, определяющего соотношение круговых частот винтов соответствующих винтовых передач, через которые осуществляется связь электродвигателей с продольными столами, и круговых частот делительных столов. Круговая подача обоих делительных столов на этапе врезания устанавливается блоком 20.

Устройство работает следующим образом.

Первый этап — врезание. По команде «Ускоренный ход» от устройства 2 управления включаются электродвигатели 13 и 24 второй и третьей задающих координат. После перемещения продольных столов 15 и 26 в исходную для врезания точку по команде «Врезание» электродвигатели 13 и 24 переключаются на рабочую круговую частоту, соответствующую движению Π_2 продольных столов. Одновременно включается привод поступательно-возвратного движения Π_1 долбяка и электродвигатель 1 первой задающей координаты (движение V_3 долбяка), а на второй и четвертый элементы И подается управляющий потенциал ВР, который открывает эти элементы.

Импульсные измерительные преобразователи 6, 16 и 27 соответственно первой, второй и третьей задающих координат вырабатывают высокочастотные импульсные сигналы, которые, пройдя усилители 7, 17 и 28 импульсных сигналов соответственно, поступают в счетчики 8, 18 и 29 импульсов. В счетчиках происходит деление импульсных сигналов посредством сигналов, поступающих от соответствующих задатчиков 9, 19 и 30 передаточных отношений.

Сигнал с выхода первого счетчика 8 запускает блок 10 задания круговой подачи и одновременно поступает на вторые входы первого 11 и второго 12 сумматоров. Сигнал с выхода четвертого счетчика 18 запускает блок 20 подачи врезания и одновременно поступает на первый вход сумматора 11, а сигнал с выхода пятого счетчика 29 поступает на первый вход сумматора 12.

Блок 10 задания круговой подачи и блок 20 задания подачи врезания вырабатывают аналоговые сигналы, которые поступают соответственно на вторые и третьи входы первого 42 и второго 51 суммирующих уси-

лителей. Парно складываясь, эти сигналы через усилители 43 и 52 мощности приводят во вращение электродвигатели 44 и 53 приводов делительных столов 34 и 35. В итоге делительные столы получают начальное вращательное движение, состоящее из суммы движений V_4 и V_5 . При этом движение V_4 совместно с движением V_3 долбяка образует движение обката, воспроизводящее зубчатое зацепление, а движение V_5 совместно с движением P_2 продольных столов образует движение обката, воспроизводящее зубчатое режущее зацепление.

Второй 36 и третий 45 импульсные измерительные преобразователи обеих ведомых координат вырабатывают импульсные сигналы, которые после предварительного усиления в усилителях 37 и 46 поступают в счетчики 38 и 47, где происходит деление посредством сигналов, поступающих от соответствующих задатчиков 39 и 48 передаточных отношений.

Сигналы с выходов счетчиков 38 и 47 поступают на первые входы соответствующих первого 40 и второго 49 фазовых дискриминаторов. На второй вход фазового дискриминатора 40 через элемент ИЛИ 22 и элемент И 23 поступает сигнал с сумматора 11, равный сумме сигналов счетчиков 8 и 18 первой и второй задающих координат, а на второй вход фазового дискриминатора 49 через элемент ИЛИ 32 и элемент И 33 поступает сигнал с сумматора 12, равный сумме сигналов счетчиков 8 и 29 первой и третьей задающих координат.

В результате сравнения в фазовых дискриминаторах прямых сигналов, поступающих от сумматоров, и сигналов обратной связи, поступающих от счетчиков 38 и 47 ведомых координат, на их выходах образуются корректирующие сигналы, которые после преобразования в импульсно-аналоговых преобразователях 41 и 50, поступают на первые входы суммирующих усилителей 42 и 51, где происходит коррекция путевого сигнала управления электродвигателями 44 и 53 ведомых координат.

Таким образом осуществляется синхронизация движений исполнительных органов на этапе касательного врезания.

Второй этап — профилирование. После завершения врезания электродвигатели 13 и 24 отключаются и продольные столы 15 и 26 останавливаются. Управляющий потенциал ВР с элементов И 23 и 33 снимается, а на элементы И 21 и 31 подается управляющий потенциал ПР. В итоге перестройки схемы вторая и третья задающие координаты отключаются. Отключаются также блок 20 задания подачи врезания и сумматоры 11 и 12. Движение делительных столов 34 и 35 замедляется, так как прекращается движение V_5 из-за прекращения движения P_2 продольных столов.

При продолжающемся согласованном вращении V_3 долбяка и V_4 делительных столов сигнал со счетчика 8 канала первой задающей координаты поступает на фазовые дискриминаторы 40 и 49 соответственно через первый элемент И 21 и первый элемент ИЛИ 22 и через третий элемент И 31 и второй элемент ИЛИ 32. В фазовых дискриминаторах происходит сравнение сигналов, соответствующих движениям V_3 и V_4 задающей и ведомых координат. Корректирующий сигнал с выходов фазовых дискриминаторов после преобразования поступает на первые входы суммирующих усилителей 42 и 51, где происходит коррекция путевого сигнала управления электродвигателями ведомых координат, вырабатываемого блоком 10 задания круговой подачи.

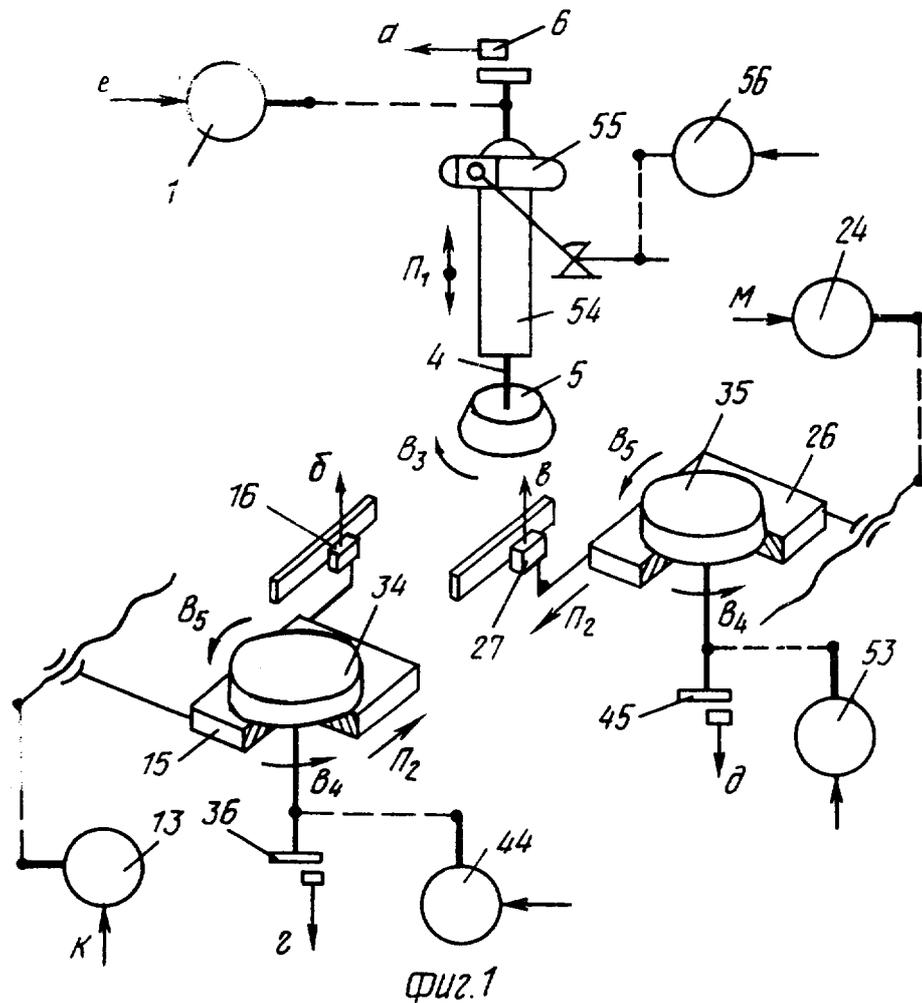
После профилирования зубчатых колес в течение полного оборота делительных столов на втором этапе по программе долбяк выводится в крайнее верхнее положение и продольные столы на ускоренном ходу отводятся в исходное для повторения цикла положение.

Формула изобретения

Устройство для синхронизации приводов врезания и профилирования зубодолбежно-го станка, выполненное в виде канала задающей координаты, двух каналов ведомых координат и блоков задания подачи врезания и круговой подачи, причем канал задающей координаты содержит установленный на штосселе долбяка первый импульсный измерительный преобразователь, соединенный с первым счетчиком, выход которого соединен с блоком задания круговой подачи, а каналы ведомых координат содержат установленные на исполнительных органах станка второй и третий импульсные измерительные преобразователи, соединенные с вторым и третьим счетчиками, выходы которых соединены с первыми входами соответственно первого и второго фазовых дискриминаторов, выходы фазовых дискриминаторов соединены через импульсно-аналоговые преобразователи с первыми входами первого и второго суммирующих усилителей, вторые входы которых соединены с блоком задания круговой подачи, а выходы через усилители мощности — с электродвигателями исполнительных органов ведомых координат станка, при этом каналы снабжены задатчиками передаточных отношений, связанными соответственно с первым, вторым и третьим счетчиками, отличающееся тем, что, с целью расширения технологических возможностей за счет управления зубодолбежным станком, имеющим два делительных стола, установленных на продольных столах, в него дополнительно введены второй и третий каналы задающих координат, содержащие четвертый и пятый импульсные измерительные

преобразователи, установленные на исполнительных органах станка и соединенные с четвертым и пятым счетчиками, выход четвертого счетчика соединен через первый элемент ИЛИ с первым входом первого элемента ИЛИ, с блоком задания подачи врезания и первым входом первого сумматора, второй вход которого соединен с первым счетчиком, а выход через второй элемент И — с вторым входом первого элемента ИЛИ, выход которого соединен с вторым входом первого фазового дискриминатора, выход пятого счетчика соединен через третий элемент И с пер-

вым входом второго элемента ИЛИ и с первым входом второго сумматора, второй вход которого соединен с выходом первого счетчика, а выход через четвертый элемент И — с вторым входом второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с вторым входом фазового дискриминатора, причем оба канала снабжены задатчиками передаточных отношений, связанными соответственно с четвертым и пятым счетчиками, а блок задания подачи врезания соединен с третьими входами первого и второго суммирующих усилителей.



Редактор Л. Лангазо
Заказ 223/18

Составитель В. Алексеенко
Техред И. Верес
Тираж 920

Корректор О. Кравцова
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб. д. 4/5
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4