СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1459855 A1

(51)4 B 23 K 9/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

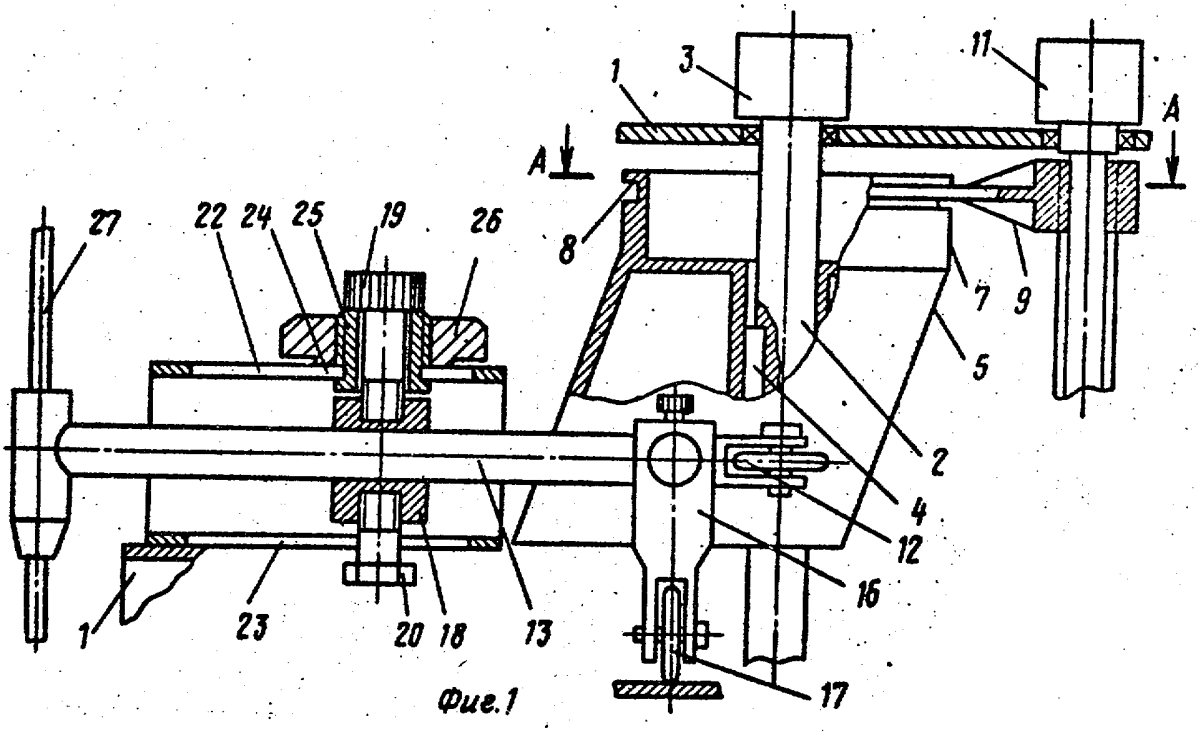
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

(21) 4290099/31-27
(22) 27.07.87
(46) 23.02.89. Бюл. № 7
(71) Ждановский металлургический институт и Производственное объединение "Ждановтяжмаш"
(72) О.Д.Темирбек, С.В.Гулаков, Н.М.Попченко, В.И.Ажажа и Ю.Л.Шишкин
(53) 621.791.75.03(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 419337, кл. В 23 К 9/30,11.12.70.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СВАРОЧНОЙ ГОРЕЛКИ

(57) Изобретение относится к сварке и наплавке и может быть использовано в сварочных автоматах для поперечных колебаний сварочной горелки. Цель - обеспечение независимой регулировки амплитуды и радиуса колебаний. Устройство содержит приводы 3 и 11 для вращения и перемещения кулачка 5 с изменяющимся эксцентриситетом вдоль оси, параллельной оси горелки. Устройство снабжено шарниром 18, выполненным с возможностью перемещения вдоль двуплечего рычага 13. Шарнир 18 перемещается в пазах неподвижной опоры. Устройство позволяет регулировать скорость перемещения горелки по дуге окружности, изменять радиус колебаний, регулировать амплитуду колебаний в процессе сварки. 1 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1459855 A1

Изобретение относится к сварочному производству и может быть использовано при сварке и наплавке с колебаниями сварочной горелки.

Целью изобретения является обеспечение независимой регулировки амплитуды и радиуса колебаний.

На фиг. 1 представлено устройство для поперечных колебаний сварочной горелки, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - схема перемещения шарнирной опоры и взаимодействия двуплечего рычага с кулачком; на фиг. 4 - схема взаимодействия двуплечего рычага с кулачком при отсутствии колебаний; на фиг. 5 - схема колебаний сварочной горелки при различных положениях опорного шарнира; на фиг. 6 - схема формирования сварочной ванны при движении электрода по траектории с радиусом R_1; на фиг. 7 - конфигурация сварочной ванны при движении электрода по траектории с радиусом R_1; на фиг. 8 - схема формирования сварочной ванны при движении электрода по траектории с радиусом $R_2 < R_1$; на фиг. 9 - конфигурация сварочной ванны при движении электрода по траектории с радиусом R_2; на фиг. 10 - сварочная ванна по фиг. 7, поперечное сечение; на фиг. 11 - сварочная ванна по фиг. 9, поперечное сечение; на фиг. 12 - график зависимости амплитуды колебаний горелки от угла поворота кулачка; на фиг. 13 - график зависимости амплитуды колебаний горелки от перемещения кулачка вдоль оси горелки.

Устройство содержит корпус 1, в котором установлен вал 2 с приводом 3 вращения. На валу 2 по шпонке 4 посажен кулачок 5, выполненный в виде цилиндра с осью вращения, наклонной к продольной оси горелки 6. При этом эксцентриситет кулачка 5 колебаний зависит от его положения в вертикальной плоскости. В верхней части кулачок 5 имеет участок 7 без эксцентриситета и паз 8 для размещения вилки 9, связанной с механизмом подъема и опускания кулачка 5, состоящим из винта 10 и привода 11. Кулачок 5 контактирует своей профильной поверхностью с копирным роликом 12, предназначенным для передачи колебаний через двуплечий рычаг 13 с подвижной осью 14 вращения на сварочную горелку 6. Копирный ролик 12 прижимается к профильной поверхности кулачка 5 пружиной 15. Непосредственно у копирного ролика 12 на двуплечем рычаге 13 размещена фиксирующая опора 16 с роликом 17, при помощи которых рычаг 13 опирается на основание корпуса 1. Подвижная ось 14 вращения, относительно которой совершает колебания двуплечий рычаг 13, проходит через шарнир 18, имеющий гладкое отверстие в горизонтальной плоскости для прохождения двуплечего рычага 13 и отверстия с резьбой в вертикальной плоскости: верхнее для ввинчивания винта-цапфы 19, нижнее для ввинчивания цапфы 20. Шарнир 18 фиксируется в неподвижной опоре 21, закрепленной на корпусе 1 и содержащей направляющие пазы 22 и 23. В направляющих опоры 21 посредством паза 24 расположен резьбовой хвостовик 25, который фиксируется в данном положении гайкой 26. Внутри резьбового хвостовика 25 установлен винт-цапфа 19. Направляющий паз 23 опоры 21 фиксирует цапфу 20, ввинченную в нижнюю часть шарнира 18. Горелка 6 содержит электрод 27.

Устройство работает следующим образом.

Электрод 27 подается к месту сварки (наплавки) через сварочную горелку 6. Последняя, будучи жестко закрепленной на двуплечем рычаге 13, осуществляет колебания, поворачиваясь вокруг оси 14, проходящей через оси винтов-цапф 19 и 20. Колебания рычага 13 задаются вращающимся кулачком 5. Рычаг 13 своим контактным роликом 12 постоянно прижимается пружиной 15 к рабочей поверхности кулачка 5. Вращение кулачка осуществляется от отдельного привода 3 посредством приводного вала 2 и скользящей шпонки 4. Опора 16 своей массой уравновешивает массу сварочной горелки 6 при максимальном удалении от нее шарнира 18. При повороте двуплечего рычага 13 опора 16 перекатывается по основанию корпуса 1 контактным роликом 17. При этом амплитуда колебаний зависит от двух факторов: величины радиуса колебаний R сварочной горелки 6 и положения кулачка 5 в вертикальной плоскости, характеризуемого высотой H. Изменение амплитуды колебаний в зависимости от кулачка 5

связано с изменением его эксцентриситета. На схемах (фиг. 4 и фиг. 5) показано взаимодействие двуплечего рычага 13 с кулачком 5 при различных положениях кулачка 5 и шарнира 18. Сечение рабочей поверхности кулачка 5 (фиг. 4) заштриховано при H = 0. В данном сечении осуществляется контакт двуплечего рычага 13 через копирный ролик 12 с образующей поверхностью кулачка 5. В этом случае эксцентриситет равен нулю (e = 0) и, следовательно, вращение кулачка 5 не приводит к колебаниям двуплечего рычага 13 при любых значениях радиуса R. Сечение рабочей поверхности кулачка 5 заштриховано (фиг. 5) при его подъеме на высоту $H = H_1$. При таком положении кулачка 5 контакт копирного ролика 12 двуплечего рычага 13 осуществляется с образующей кулачка 5, имеющей эксцентриситет $e = e_1$, что приводит к колебаниям двуплечего рычага вокруг шарнира 18 с амплитудой, зависящей от радиуса колебаний R. Например, при определенном значении величины подъема кулачка $5H = H_1$, при $R = R_{мин}$ амплитуда колебаний сварочной горелки равна A_1 (фиг. 5), а при $R = R_{макс} - A_2$.

При движении электрода 27 по дуге окружности радиуса (фиг. 6), возникает поток в элементарном объеме жидкого металла 28, образовавшемся в активной зоне плавления непосредственно под сварочной дугой и направленном в сторону, противоположную вектору скорости перемещения электрода 27, а затем образуется результирующий поток. Между вектором скорости перемещения элементарного объема металла $\bar{v}_{n_1}$ и прямой, параллельной границе проплавления основного металла, образуется угол α_1 (угол встречи потока с границей основного металла). Угол α_1 определяет условия взаимодействия потока элементарного объема перегретого жидкого металла с твердой стенкой нерасплавленного металла и существенно влияет на формирование общего результирующего потока металла в сварочной ванне. Тепловые и гидродинамические условия в элементарном объеме жидкого металла характеризуются высокими значениями температуры и скорости движения расплавленного металла, поэтому угол встречи потока с границей основного металла существенно влияет на условия теплообмена на границе сплавления и массообмена в сварочной ванне и определяет ее конфигурацию 29, а также качество формирования, состав и свойства наплавленного металла. При движении электрода 27 по дуге окружности радиуса $R_2 (R_2 < R_1)$ угол α_2, образованный между вектором скорости перемещения элементарного объема металла $\bar{v}_{n_2}$ и прямой, параллельной границе проплавления основного металла, меньше угла α_1. Изменение угла α_2 по сравнению с α_1 существенно влияет на процесс взаимодействия потока в элементарном объеме жидкого металла с твердой стенкой нерасплавленного основного металла и приводит к изменению результирующего потока металла в сварочной ванне. При этом существенно изменяется конфигурация сварочной ванны (фиг. 8 и 9). Кроме того, уменьшение радиуса колебаний электрода при прочих неизменных параметрах, приводит к уменьшению ширины сварочной ванны, увеличению времени пребывания сварочной дуги вблизи линии сплавления (в плоскости наплавки) и изменению формы проплавления ($F_{пр}$) в поперечном сечении (фиг. 10 и 11). В общем случае зона проплавления в поперечном сечении характеризуется максимальной $h_{пр}^{макс}$ и минимальной $h_{пр}^{мин}$ глубинами проплавления. Увеличение времени пребывания дуги вблизи линии сплавления, вызванное уменьшением радиуса колебаний электрода, приводит к ухудшению стабильности проплавления в поперечном сечении, т.е. увеличению $\Delta h_{пр} = h_{пр}^{макс} - h_{пр}^{мин}$. Таким образом, изменение радиуса колебаний электрода при неизменных других параметрах режима приводит к изменению всех характеристик сварочной ванны и зоны проплавления, качества формирования наплавленного металла, его состав и свойств. Эффект влияния радиуса колебаний увеличивается с увеличением амплитуды. Исходя из этого, устройства для колебаний электрода должны обеспечивать возможность независимого регулирования в широких пределах радиуса и амплитуды колебаний электрода.

Амплитуда колебаний сварочной горелки при постоянном радиусе R имеет прямо пропорциональную зависимость от

высоты подъема кулачка 5 (фиг. 13) и достигает максимального значения при $H = H_{макс}$. Эта зависимость для минимального радиуса выражена прямой 32, а для максимального радиуса - прямой 33. Амплитудные характеристики процесса колебаний в зависимости от координат генератора при различных радиусах могут быть выражены семейством прямых, находящихся между прямыми 32 и 33. Радиус колебаний R сварочной горелки 6 зависит от положения подвижного шарнира 18 и колеблется от $R_{мин}$ до $R_{макс}$ (фиг. 3 и 5). При постоянном положении шарнира 18 и кулачка 5 в случае $H > 0$ координаты сварочной горелки зависят от угла поворота φ кулачка 5 (фиг. 5 и 12). Максимальное отклонение сварочной горелки 6 при вращении кулачка 5 имеет место при $\varphi = \pi/2$ и $\varphi = 3/2\pi$ (фиг. 12). Координаты экстремальных точек C и D зависят от радиуса и определяют амплитуду колебаний сварочной горелки.

Используя график (фиг. 13), зная радиус колебаний R и координаты кулачка 5 H, можно определить амплитуду колебаний A сварочной горелки. Из графика видно, что изменение амплитуды при постоянных координатах кулачка 5 может быть достигнуто за счет изменения радиуса. Например, при координатах генератора $H = H_3$ величина амплитуды при минимальном радиусе $R = R_{мин}$ равна A_3, а при максимальном радиусе - A_4. При постоянном радиусе изменение амплитуды колебаний осуществляется за счет изменения координат кулачка 5. При радиусе $R = R_{мин}$ изменение координат кулачка 5 от 0 до H_3 приводит к увеличению амплитуды колебаний от 0 до A_3.

Особый случай представляет изменение радиуса колебаний при постоянной амплитуде. Для того, чтобы изменение радиуса колебаний не привело к изменению амплитуды, необходимо соответствующим образом изменить координаты кулачка 5. При изменении радиуса колебаний от $R_{мин}$ до $R_{макс}$ для поддержания амплитуды на постоянном значении, например $A = A_4$, необходимо координаты кулачка 5 изменить с H_4 до H_3 (фиг. 13).

Для получения симметричных колебаний относительно линии перемещения сварочного автомата производится настройка устройства. Настройка осуществляется на участке 7 кулачка 5, имеющим эксцентриситет, равный нулю.

Перемещение кулачка 5 вдоль оси вращения осуществляется от отдельного привода 11 при помощи винта 10 и вилки 9, входящей в паз 8. Для контроля величины амплитуды колебаний на корпусе 1 имеется шкала, а на вилке 9 - указывающая стрелка. Радиус колебаний изменяется следующим способом: опускается винт-цапфа 19 и гайка 26, шарнир 18 перемещается в пазах 22 и 23 неподвижной опоры 21 и фиксируется снова гайкой 26. Винтом-цапфой 19 в шарнире 18 фиксируется двуплечий рычаг 13.

Устройство позволяет в широких пределах управлять скоростью перемещения сварочной горелки по дуге окружности, изменять радиус колебаний, регулировать амплитуду в процессе сварки или наплавки при постоянном радиусе. Регулирование технологических и кинематических параметров обеспечивает управление формированием сварочной ванны и наплавленного металла, позволяет получить рабочую поверхность различной конфигурации (применение предлагаемого устройства обеспечивает, например, реализацию способа изготовления прокатного валка с нанесением профилированной по синусоидальному закону рабочей поверхности).

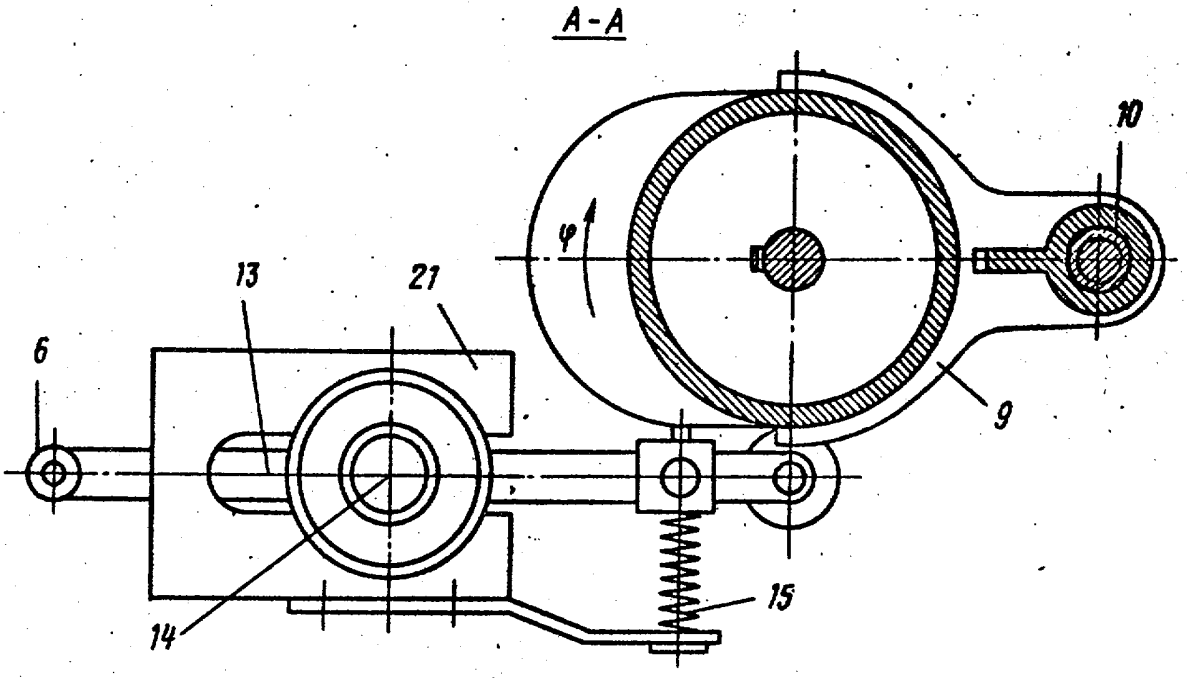
Устройство позволяет восстанавливать и изготавливать технологическое оборудование с различным комплексом свойств рабочей поверхности, обеспечивающим увеличение производительности и улучшение условий его работы. Устройство предназначено для работы в комплекте с серийным сварочным оборудованием.

Формула изобретения

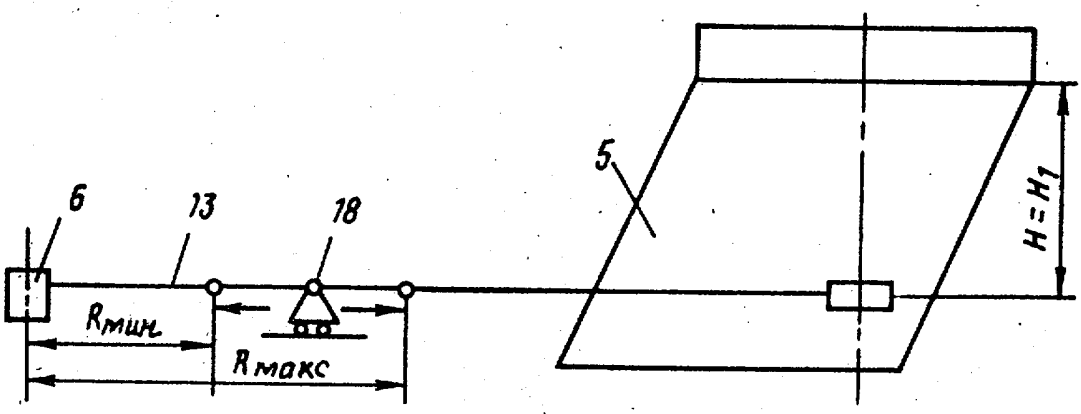
1. Устройство для поперечных колебаний сварочной горелки по дуге окружности с переменным радиусом, содержащее кулачок с приводом вращения, связанный через двуплечий рычаг со сварочной горелкой, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью обеспечения независимой регулировки амплитуды и радиуса колебаний, оно

снабжено неподвижной опорой с направляющими пазами, а двуплечий рычаг снабжен шарниром установленным с возможностью перемещений и фиксирования в направляющих пазах относительно двуплечего рычага, кулачок выполнен цилиндрическим с осью вращения, наклоненной к продольной оси горелки, и установлен с возможностью перемещения параллельно оси горелки.

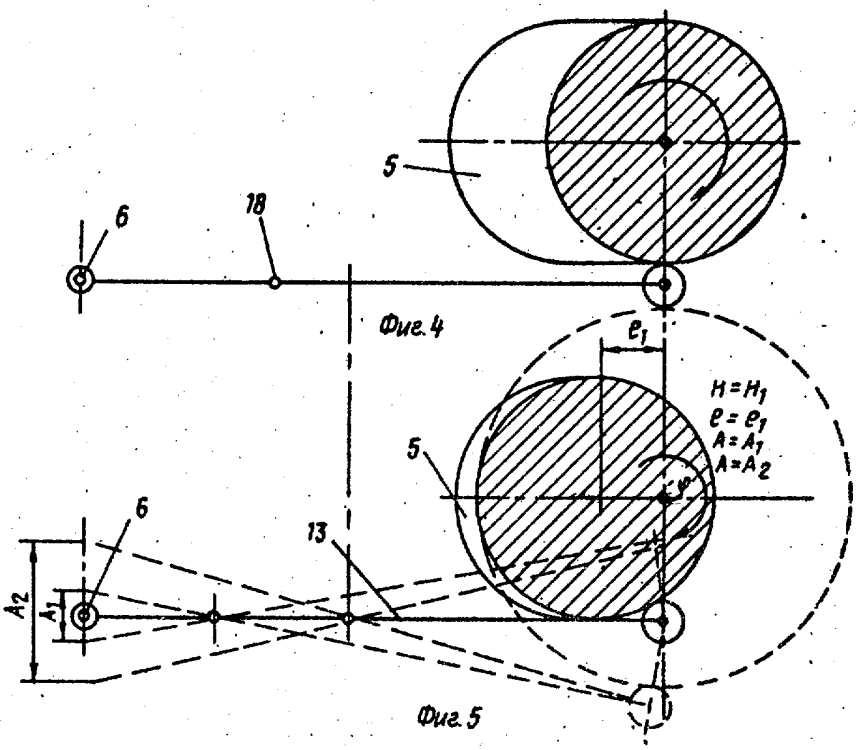
2. Устройство по п. 1, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что шарнир снабжен резьбовым хвостовиком с гайкой, расположенными в направляющем пазу неподвижной опоры, и винтом-цапфой, расположенным внутри хвостовика.



Фиг. 2

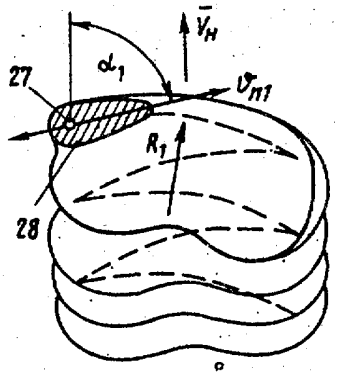


Фиг. 3

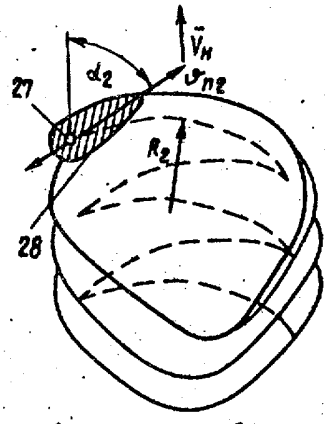


Фиг.4

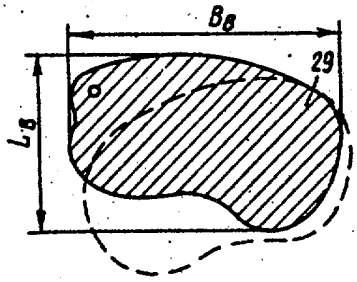
Фиг.5



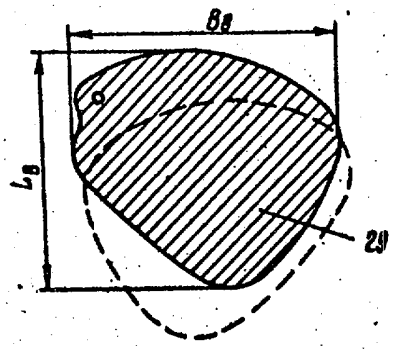
Фиг.6



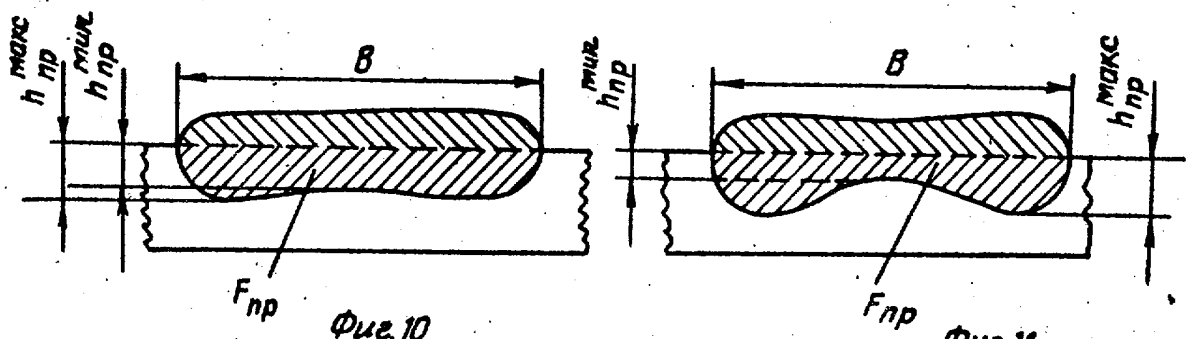
Фиг.8



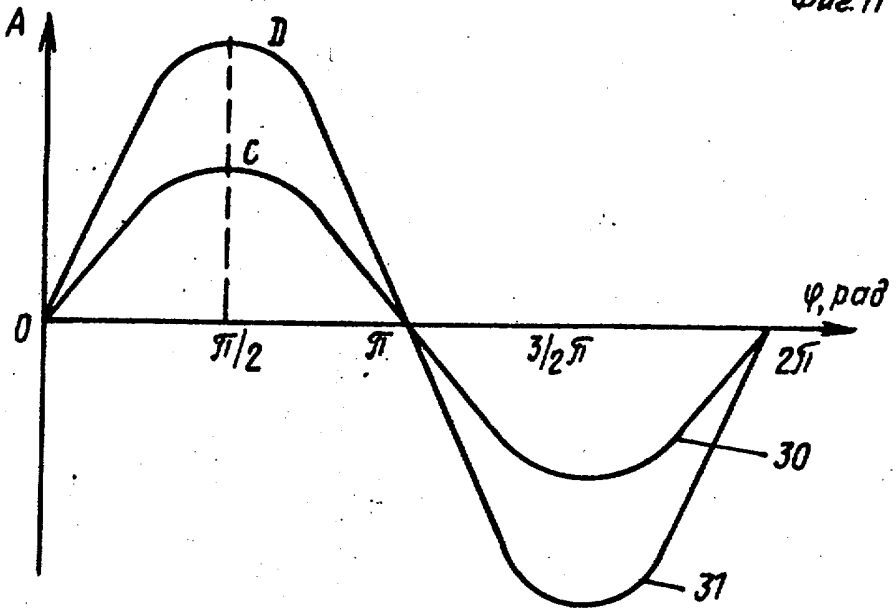
Фиг.7



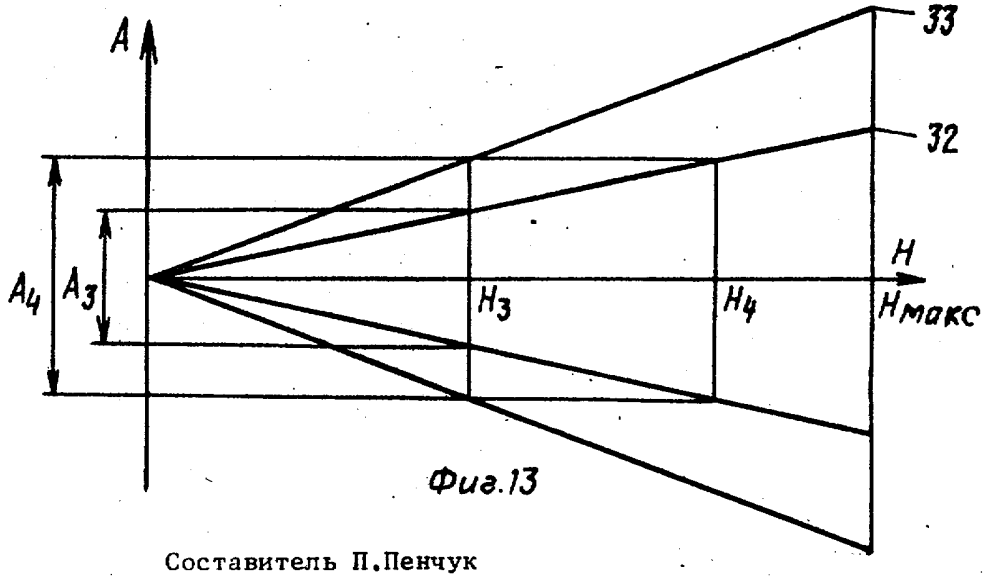
Фиг.9



Фиг.10 Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13

Составитель П.Пенчук
Редактор И.Шулла Техред Л.Сердюкова Корректор Л.Патай

Заказ 397/13 Тираж 892 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