



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 848109

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 25.04.77 (21) 2480614/25-27

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.07.81, Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 25.07.81

(51) М. Кл.³

В 21 В 19/12

(53) УДК 621.771.
.295(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.Г. Добровольский, В.И. Шаповалов, И.Д. Знаешев
и В. М. Марченков

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СТАНОК ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Изобретение относится к обработке металлов давлением, а именно к станкам для обработки цилиндрических изделий.

Известен станок для обработки цилиндрических изделий, содержащий установленные на станине шпиндельные секции со шпинделем и вращающимся центром, каждая из которых кинематически связана с манипулятором [1].

Недостатком известного станка является невысокая производительность труда.

Цель изобретения — повышение производительности.

Указанная цель достигается за счет того, что станок для обработки цилиндрических изделий, содержащий установленные на станине шпиндельные секции, каждая из которых кинематически связана с манипулятором, снабжен смонтированной на станине направляющей плитой с выступом, а также силовым цилиндром подъема и силовым

цилиндром осевого перемещения манипулятора, причем шток цилиндра подъема жестко связан с манипулятором, а шток цилиндра осевого перемещения жестко связан с цилиндром подъема, при этом манипулятор выполнен в виде поворотной рамы с пазами для размещения заготовок и жестко соединенных с поворотной рамой катков, установленных с возможностью взаимодействия с выступом направляющей плиты.

На фиг.1 изображен предлагаемый станок, вид спереди (защитный кожух шпиндельного узла и питатель загрузочного устройства — манипулятора не показаны) : на фиг.2 — вид А на фиг.1: на фиг.3 — вид Б на фиг.1: на фиг.4 — вид В на фиг.3: на фиг.5 — съемный инструментальный блок в рабочем положении: продольный разрез.

Устройство и принцип работы предлагаемого станка рассмотрим на примере многошпиндельной секции.

Каждая многшпindelная секция состоит из станины 1 и гидробака 2, соединенных между собой посредством винтов. Станина 1 представляет собой сборную конструкцию, состоящую из двух стальных щек-отсек, скрепленных между собой распорками с помощью винтов и штифтов.

К станине в вертикальном положении прикреплены винтами и штифтами плита 3 стандартного стола. Станину можно изготовить литую с направляющими, тогда подвижную часть стола - каретку 4 непосредственно помещают на направляющие станины.

К передней поверхности каретки 4 на винтах и штифтах прикреплен шпindelный узел 5, состоящий из шпindelей 6 (показан вариант 3-х шпindelей) находящихся в кинематическом зацеплении посредством шестерен 7. Один из шпindelей (в данном случае средний) посредством муфты 8 соединен с гидромотором 9 типа Ш15-23. В пазу боковой поверхности каретки 4 в необходимых местах, в соответствии с длиной обрабатываемой цилиндрической оболочки, устанавливают кулачки 10-13, которые предназначены для управления конечными выключателями 14-17, закрепленными на боковой стороне станины.

На горизонтальном выступе станины закреплен неподвижный стол 18, на котором соосно с осями шпindelей крепятся ротационные матрицы 19. Ротационная матрица (фиг. 5) включает корпус 20, два ряда давящих роликов 21, опирающихся опорными торцами на упорные подшипники 22 и заключенных в сепаратор 23. На нижней поверхности стола монтируются гидроцилиндры 24 (фиг. 3), на штоках 25 которых крепятся колодки 26 съемного устройства.

Под раскатными головками (под столом) в станине соосно осям шпindelей размещены вращающиеся центры 27 (фиг. 1 и 5), которые подпирают в процессе ротационного выдавливания незакрепленные в шпинделях концы вращающихся пуансонов 28 с одетыми на них заготовками 29. Вращающиеся центры 27 соединены с плунжерами 30, помещенными в расточках корпуса 31. Плунжеры 30 подпираются поршнями 32, помещенными в расточках корпуса 33.

В нижнем отсеке станины размещен бак 34 (фиг. 3) со смазочно-охлаждающей жидкостью (СОЖ), которая подается

в зону обработки по трубопроводу 35, а в верхних отсеках размещены шит с электроаппаратурой (не показаны) и противовес 36, уравнивающий подвижные части секций станка (шпindelли, гидромотор, каретку). Устройство также содержит грузовую цепь 37 (фиг. 2).

На наружной боковой стороне станины прикреплены колодка 38, связывающая трубы 39 и гибкие шланги 40, по которым масло из гидробака 2 поступает в гидромотор 9 (фиг. 1 и 2). Смазка подшипников шпindelного узла проточная и обеспечивается маслом от утечек гидромотора посредством трубок 41. Причем система смазки устроена таким образом, что в подшипники шпindelного узла поступает строго определенное количество масла независимо от величины утечек его из гидромотора.

Гидробак 2 представляет собой сварную конструкцию коробчатой формы. Внутренняя полость бака разделена на два отсека, из которых один заполняют маслом, а другой (передний) используют для размещения гидроаппаратуры системы вращения шпинделя и привода автоматического загрузочного устройства (манипулятора). На верхней крышке гидробака закреплены электродвигатель 42 гидронасоса подачи, электродвигатель 43, гидронасоса вращения шпинделя и стойка 44 на передней стороне которой размещены электропульт 45, гидрпанель 46 подачи, и три дроссели 47-49.

Дроссели 47 и 48 предназначены для плавного изменения чисел оборотов шпинделя (рабочих и оборотов съема), а дроссель 49 - для плавного изменения величины подачи пуансона (шпindelного узла).

На наружной поверхности панели электропюльта размещены переключатель перевода станка из автоматического режима в наладочный, тумблеры, дублирующие все движения исполнительных органов автоматического режима для управления перемещениями последних в наладочном режиме, кнопка "Пуск", аварийная кнопка "Стоп" и лампочки, сигнализирующие о работе электродвигателей.

Трубы 50 соединяют гидроцилиндр подачи каретки 4 с соответствующим гидронасосом гидробака 2.

Автоматическое разгрузочное устройство (манипулятор) включает поворотную раму 51 с пазами для размещения заготовок и прижимами 52, закрепленную на валу, концы которого размещены в ползунах 53 с возможностью перемещения в пазах корпусов 54, жестко соединенных со штоками двух силовых цилиндров 55 подъема загрузочной рамы 51. Силовые цилиндры 55 жестко соединены со штоками двух других силовых цилиндров 56, закрепленных на боковых поверхностях станины 1 и предназначенных для осевого перемещения загрузочной рамы 51. Для обеспечения поворота загрузочной рамы на угол $\alpha = 90^\circ$ при горизонтальном ее перемещении манипулятор снабжен двумя катками 57, которые при крайнем нижнем положении штоков силовых цилиндров 55 с необходимым усилием, определяемым настройкой пружин 58, прижимаются к направляющей 59 плиты, закрепленной на столе 18 станка.

Для заполнения пазов загрузочной рамы 51 манипулятора заготовками каждая многошпиндельная секция станка снабжена индивидуальным питателем, выполненным в виде металлоконструкции 60 с закрепленными на ней силовыми цилиндрами, представляющими собой общий корпус 61, в котором расточены цилиндрические отверстия под поршни штоков 62 в количестве, равном числу шпинделей. На концах штоков 62 закрепляют насадки в виде волосяных щеток 63 для автоматической смазки внутренней поверхности заготовок касторовым маслом. К другим концам штоков 62 прикрепляют гибкие шланги 64, по которым касторовое масло из бачка 65 и сквозным осевым отверстиям штоков 62 самотеком поступает к волосяным щеткам 63, непрерывно их смачивая.

Для подачи заготовок к питателям станок снабжен либо цепным шаговым конвейером 66 (фиг.3 и 4), либо каждая из многошпиндельных секций оснащена индивидуальным бункерно-ориентирующим устройством 67 (фиг.2).

С целью использования станка для производства различных типоразмеров цилиндрических оболочек пуансон 28, ротационные матрицы 19, колодки 26 съемного устройства, вращающиеся центры 27, бункерно-ориентирующие

устройства (или только их наполнители) 67 выполнены съемными.

Для обеспечения соосности заготовок различных типоразмеров с осями пуансонов и штоков 62 питателей применены компенсационные прокладки 68 в виде быстросъемных шайб на штоках силовых цилиндров 56 горизонтального перемещения загрузочной рамы 51 манипулятора и резьбовые шпильки 69, служащие опорой индивидуальному бункерно-ориентирующему устройству 67, (конвейер 66 такой регулировки не требует).

Для обеспечения надежного направления движению снятого с пуансона 28 изделия 29 в тележку 70, каждая секция станка снабжена отражателем 71, закрепленным на штоках двух силовых цилиндров 72, установленных выше трубопровода 35 подачи СОЖ на внутренних поверхностях щек-стоек станины 1.

Сверху станины секции станка закрыты колпаками (кожухами) 73, а спереди и сзади - быстросъемными дверками 74-76.

Шпиндельные узлы 5 закрыты кожухами 77, прикрепленными к кареткам 4 и верхними частями, заходящими под колпаки 73. Передняя сторона гидробака 2 и задняя сторона стойки 44 закрыты быстросъемными дверками 78 и 79.

Станок основанием устанавливается на бетонном фундаменте.

Многошпиндельная секция станка работает следующим образом.

Перед началом работы секцию настраивают на нужный типоразмер изделия. Для этого в шпинделях 6 устанавливают пуансоны 28 необходимого размера, а на столе 18 станка закрепляют соответствующие ротационные матрицы 19 и колодки 26 съемного устройства. Посредством компенсационных прокладок 68 регулируют положение загрузочной рамы 51 манипулятора относительно осей пуансонов 28 таким образом, что оси заготовок 29, помещенных в пазы загрузочной рамы 51, при ее вертикальном положении совпадают с осями пуансонов 28.

В случае использования в каждой секции станка бункерно-ориентирующего устройства 67, его ориентируют по высоте резьбовыми шпильками 69 с целью обеспечения совпадения осей заготовок с осями штоков 62 питателя. При

необходимости посредством прокладок регулируют по высоте направляющие 59 катков 57 поворота загрузочной рамы. На концах штоков 62 питателя закреплены соответствующего размера волосяные щетки 63. Затем расставляют кулачки 10-13 в соответствии с длиной обрабатываемой цилиндрической оболочки, ставят рукоятки дресселей 47-49 регулирования оборотов и подачи шпинделей 6 в соответствии с необходимой величиной рабочих оборотов 1, и оборотов необходимых для съема и подачи.

Переключатель электропульта 45 ставят в положение наладки и включением соответствующих тумблеров проверяют согласованность работы всех ступеней цикла перемещения каретки 4 и загрузочной рамы 51 манипулятора. При необходимости регулируют пружины 58, обеспечивающие усилие прижима катков 57 поворота загрузочной рамы манипулятора. Проверяют также надежность переключения рабочих оборотов шпинделей 6 на медленные (20-30 об/мин), необходимые для автоматического съема обработанных цилиндрических оболочек с пуансонов 28, работу колодок 26 съемного устройства, подачу и выключение СОЖ.

Включением соответствующих тумблеров обеспечивают нахождение каретки 4 в крайнем верхнем положении многоместной загрузочной рамы с пазами 51 в крайнем левом горизонтальном, поршней 32 и 72 (фиг.3), соответственно, в крайнем верхнем и левом положениях. Обеспечивают заполнение бункерно-ориентирующего устройства заготовками соответствующего размера.

После указанных проверок и обеспечения исходного положения узлов и механизмов переключатель электропульта 45 ставят в положение "Автомат" и нажимают кнопку "Пуск".

Работа каждой секции станка в автоматическом режиме происходит в следующей последовательности.

Штоки 62 питателя получают поступательное перемещение и входят внутрь заготовок, заталкивая последние в пазы загрузочной рамы 51, где они фиксируются прижимами 52. В процессе перемещения штоков 62 волосяные щетки 63, постепенно смачиваемые касторовым маслом, которое самотеком пос-

тупает из бачка 65 по шлангам 64, осевым отверстиям в штоках 62 и радиальным сверлениям в них, постоянно смазывают внутреннюю поверхность заготовок.

Штоки 62, после до упора заготовки в пазы загрузочной рамы 51, возвращаются в исходное положение. В автоматическом бункерно-ориентирующем устройстве на смену помещенным в пазы многоместной загрузочной рамы 51 заготовкам поступает новая порция деталей, или шаговой цепной конвейер перемещается на шаг, подавая новые порции заготовок к штокам 62 лигателей.

Под действием штоков гидроцилиндров 56 загрузочная рама 51 вместе с заготовками получает перемещение к пуансонам 28 (фиг.2). В процессе этого движения с помощью катков 57, с необходимым усилием прижатых к направляющим 59 стола 18, рама 51 поворачивается на угол $\alpha = 90^\circ$ и занимает вертикальное положение, останавливаясь в крайней правой точке, обеспечивая при этом совпадение осей заготовок с осями пуансонов 28.

Загрузочная рама вместе с заготовками получает возвратно-поступательное перемещение от силовых гидроцилиндров 55, одевая при этом заготовки на пуансоны 28. Вернувшись в крайнее нижнее положение рама 51 посредством штоков гидроцилиндров 56 отводится в исходное (крайнее левое) (фиг.2) положение, поворачиваясь при этом на угол $\alpha = 90^\circ$ и возвращаясь в горизонтальное положение.

Затем следует быстрый подвод пуансонов 28 (каретки 4).

Ускоренный подвод пуансонов переключается на рабочую подачу с одновременным включением рабочих оборотов пуансонов 28 и подачи СОЖ. Далее производится переключение рабочих оборотов пуансонов 28 на медленные (20-30 об/мин), выключение подачи СОЖ, переключение рабочей подачи пуансонов (на быстрый подвод) на перебеж. Перебеж применяется в основном при ротационном выдавливании тонкостенных цилиндрических оболочек относительно малой длины с целью подведения их до уровня колодок 26 съемного устройства. Затем осуществляют останов пуансонов 28 с одновременным включением реле времени и подводом колодок 26 съемного устройства, быст-

рый отвод пуансонов 28 в крайнее верхнее положение с одновременным прекращением их вращения, и разведение колодок 26 съемного устройства. Подводят отражатель 71 в рабочую зону (над ротационными матрицами 19) посредством штоков двух гидроцилиндров 72 и выталкивают изготовленные цилиндрические оболочки из отверстий корпуса 31 плунжерами 30 посредством поршней 32. При движении вверх цилиндрические оболочки направляются отражателем 71 и, падая на стол 18, по скосу направляются в специальную тележку. Штоки гидроцилиндров 72 отводят отражатель 71 в исходное положение и цикл повторяется.

Команда на быстрый отвод пуансонов 28 подается от реле времени, команды на выполнение остальных действий подаются от конечных выключателей, сигналами которых управляются электромагниты золотников управления гидроборудованием станка.

В процессе ротационного выдавливания тонкостенных цилиндрических оболочек незакрепленные в шпинделях 5 концы пуансонов 28 вращаются вращающимися центрами 27 с необходимым усилием, определяемым давлением вытесняемого на слив масла из-под поршней 32. Это давление определяется настройкой подпорного клапана, соединенного со сливным отверстием корпуса гидроцилиндров 33 и гидротрубами, соединяющими полости последнего с гидробаком 2.

Регулирование давления масла в полостях корпуса 33 под поршнями 32 необходимо для обеспечения возможности направления исходной разностенности заготовок. После исправления исходной разностенности последних, т.е. на последующих переходах ротационного выдавливания высокоточных цилиндрических оболочек, давление масла в полостях корпуса 33 уменьшают до величины, достаточной только для преодоления сопротивления при движении вверх поршней 32 с целью выталкивания готовой цилиндрической оболочки из отверстий корпуса 31.

Предлагаемый станок имеет в каждой своей секции большое количество шпинделей (не менее трех), что определяет кратность повышения производительности по сравнению с известным, а конструктивные изменения манипуля-

тора позволяют увеличить его емкость и повысить надежность.

Применение в раскатной головке (ротационной матрице) в качестве давящих элементов роликов сокращает ее габариты, что обеспечивает размещение на столе станка большего количества головок (по количеству шпинделей).

За счет увеличения жесткости головки повышается подача (соответственно производительность) и обеспечивается высокая точность изготавливаемых трубок по разностенности.

В предлагаемом станке не требуется отвод раскатной головки из рабочего положения в момент удаления готовых трубок в спецтару - тележку, так как ролики с сепаратором при подъеме вверх расходятся на большой диаметр под действием удаляемой готовой цилиндрической оболочки.

Станок позволяет компоновать из составляющих его автономных многошпиндельных секций автоматические линии любого вида в случае, если каждая секция станка снабжена автономным автоматическим бункерно-ориентирующим устройством. (На фиг. 3 и 4 показан вариант автоматической линии, каждая секция которой питается от цепного шагового конвейера с одним бункерно-ориентирующим устройством).

Предлагаемый станок высвобождает универсальное оборудование от эксплуатации в условиях, когда не могут быть реализованы все технологические возможности универсальных станков, и обеспечивает значительное сокращение потребных производственных площадей. На площадях, занимаемых двумя токарно-винторезными станками модели 1К62 можно установить пять многошпиндельных секций станка.

На станине применены новые конструкции ротационных матриц, отличающиеся простотой и надежностью и позволяющие обеспечить их быструю смену при переналадке. Использование более совершенных задних центров позволяет повысить точность при разностенности цилиндрических оболочек (за счет исправления исходной разностенности заготовок).

Таким образом, использование в предлагаемом станке высокопроизводительных простых ротационных матриц, прецизионных задних центров, упро-

шение конструкции и повышение надежности манипулятора, применение бункерно-ориентирующего устройства и, главное, увеличение количества шпинделей каждой секции позволяет значительно увеличить производительность и качество изделий при условии одновременного сокращения производственной площади и количества рабочих, а также позволяют упростить конструкцию станка и повысить его надежность.

Формула изобретения

Станок для обработки цилиндрических изделий, содержащий установленные на станине шпиндельные секции, каждая из которых кинематически связана с манипулятором, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности, он снабжен смонтиро-

ванной на станине направляющей плитой с выступом, а также силовым цилиндром подъема и силовым цилиндром осевого перемещения манипулятора, причем шток цилиндра подъема жестко связан с манипулятором, а шток цилиндра осевого перемещения жестко связан с цилиндром подъема, при этом манипулятор выполнен в виде поворотной рамы с пазами для размещения заготовок и жестко соединенных с поворотной рамой катков, установленных с возможностью взаимодействия с выступом направляющей плиты.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 527221, кл. В 21 В 19/12, 16.11.73.

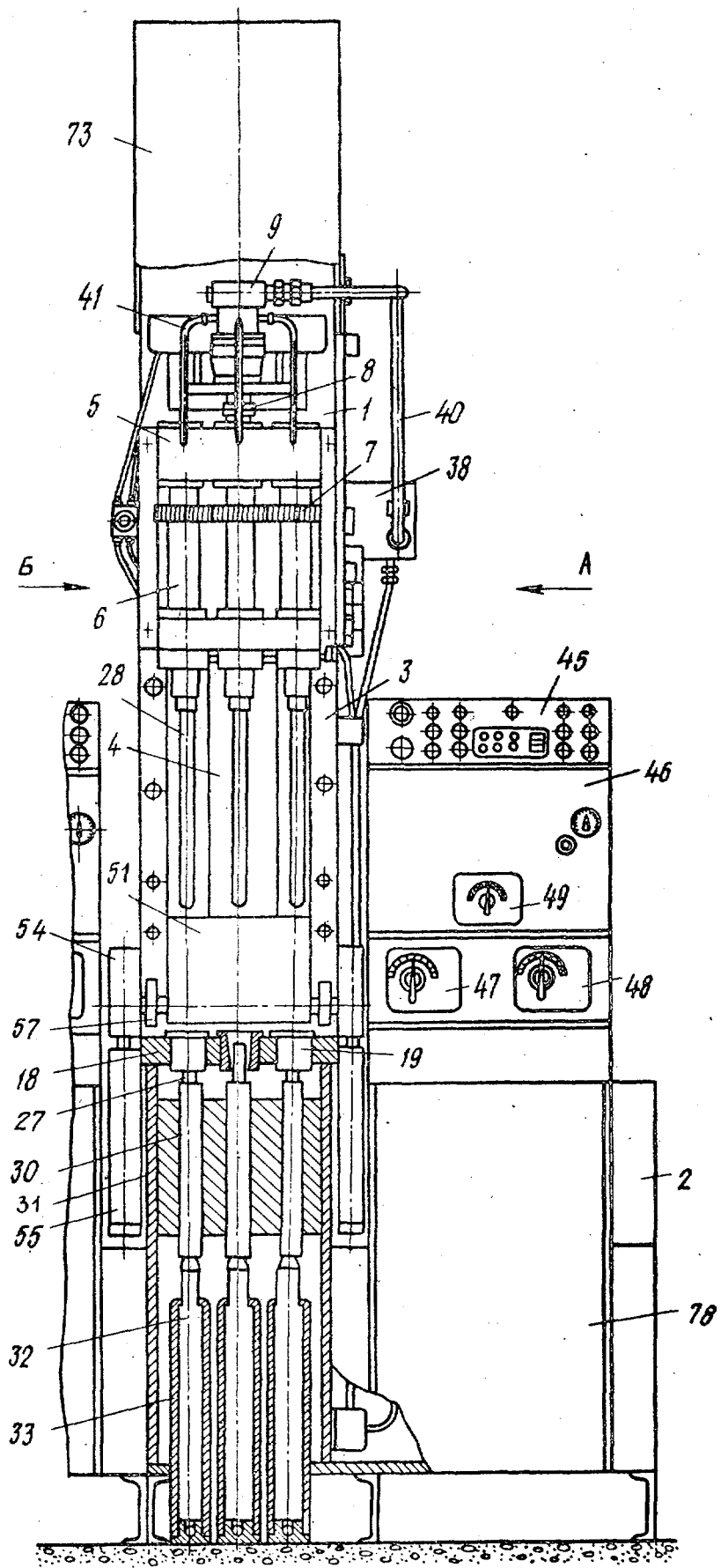


Fig. 1

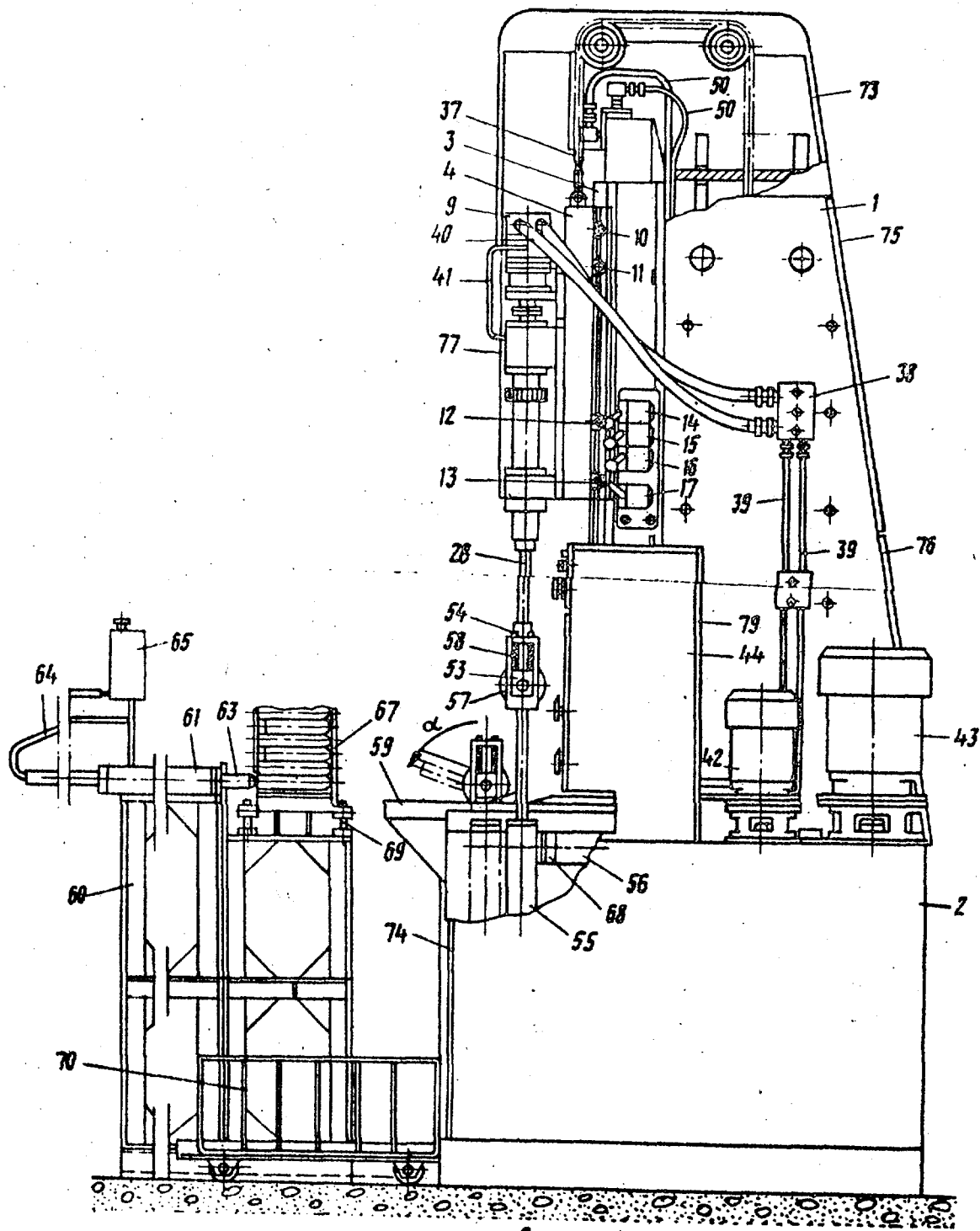
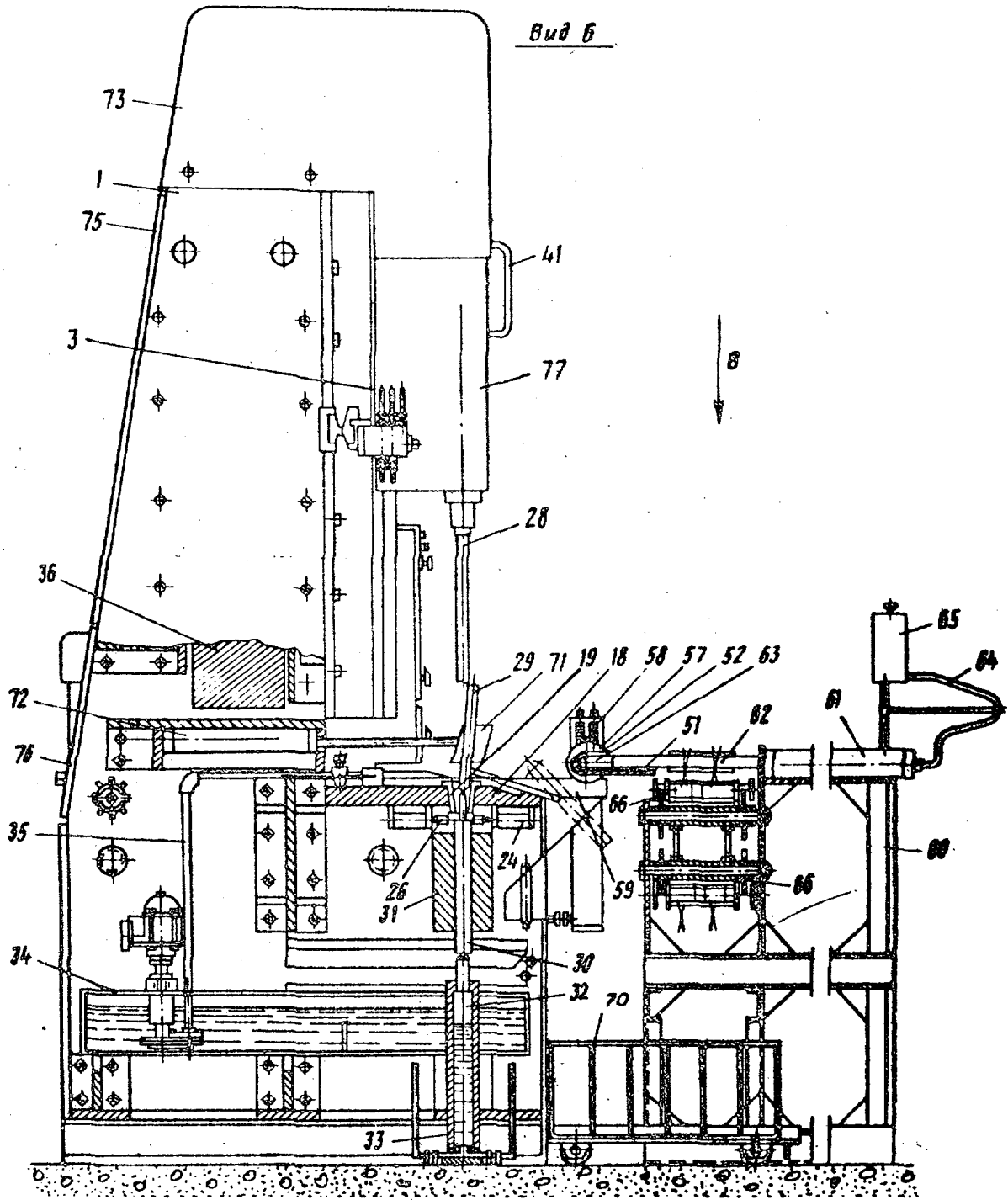
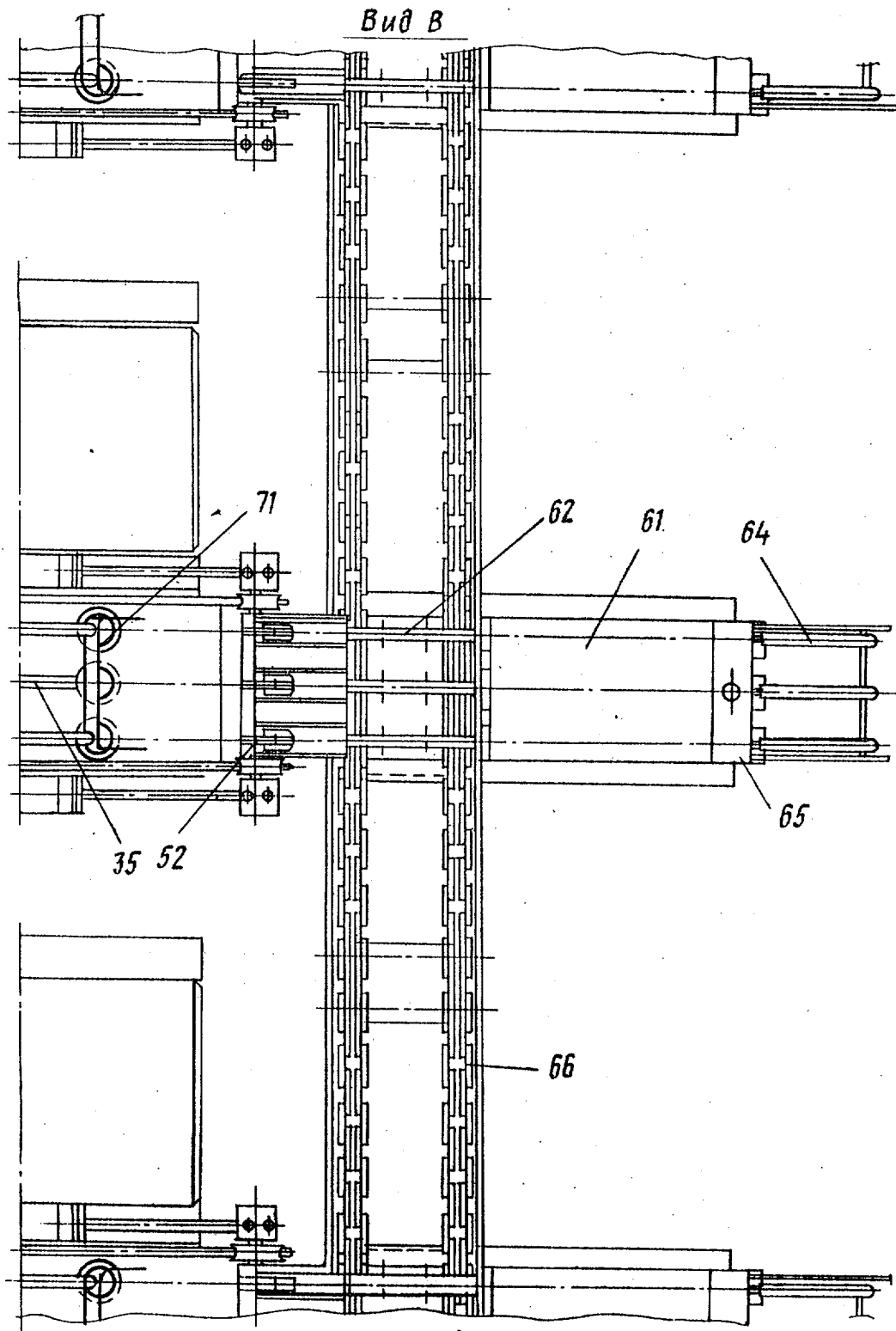


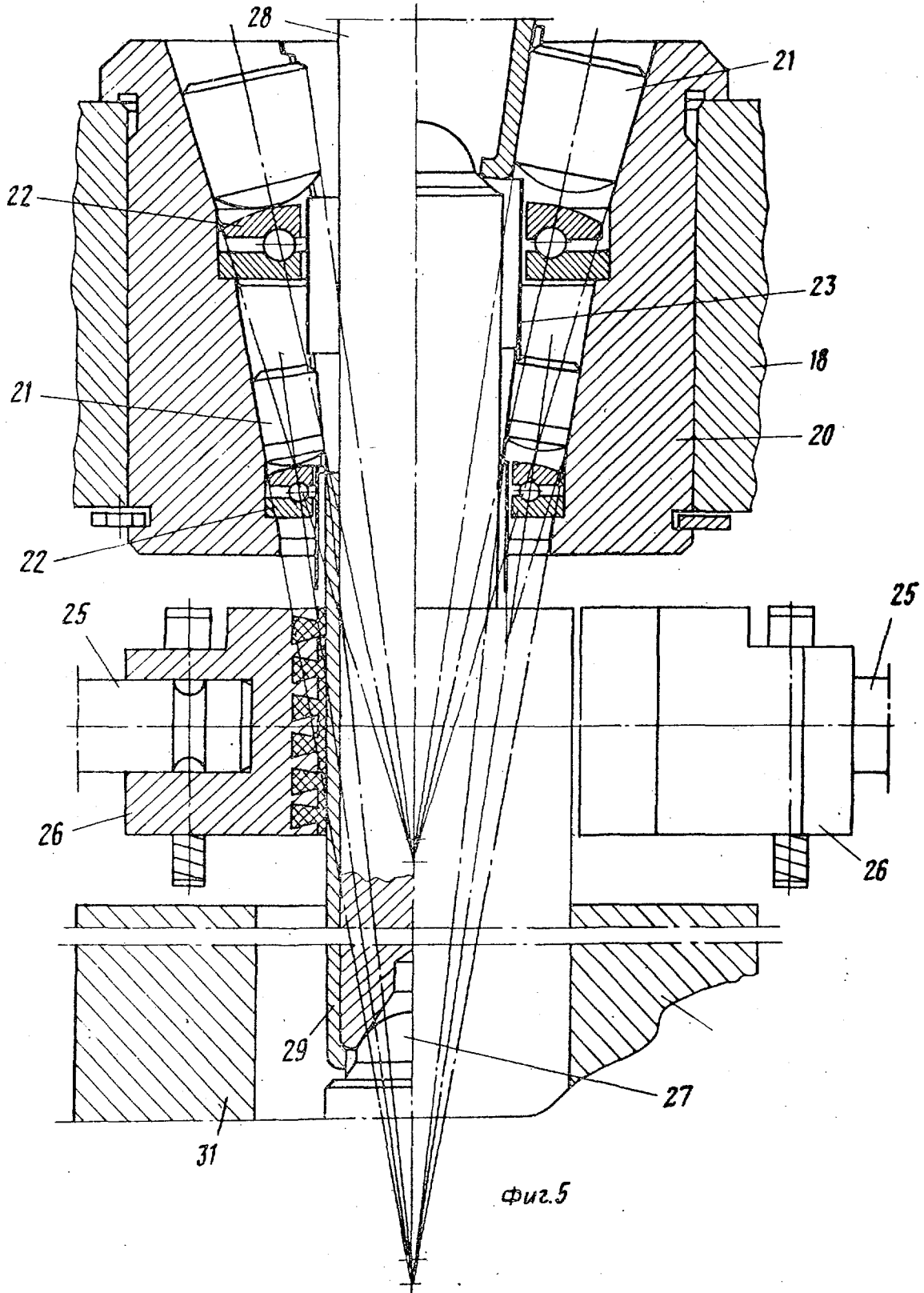
Fig. 2





Фиг. 4

848109



Составитель Е. Хохрина

Редактор А. Шилкина Техред А. Ач Корректор М. Шароши
Заказ 5957/8 Тираж 888 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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