

Изобретение относится к области рудничного транспорта, а точнее к конструкции рабочего органа и гидропривода погрузочно-транспортной машины.

Известна погрузочно-транспортная машина [1], содержащая две шарнирно-сочлененные полурамы, пневмоколесные ведущие мосты, шарнирно соединенную с передней полурамой стрелу с ковшом и установленной в ней рычажной системой поворота ковша и гидросистему, содержащую гидромагистраль, гидроцилиндры поворота ковша и стрелы и гидравлический напорный механизм подачи ковша, состоящий из гидротолкателей и распределителя. Стрела на участке между шарнирами рычажной системы поворота ковша и шарнирами крепления гидроцилиндров поворота, стрелы разделена на две секции, которые телескопически соединены между собой, а гидросистема снабжена шарнирно соединенными с секциями стрелы дополнительными гидроцилиндрами, поршневые и штоковые полости которых сообщены со сливом посредством обратных и предохранительных клапанов, при этом штоковые полости гидротолкателей сообщены со сливом посредством гидрозамков, линии управления которых соединены с поршневыми полостями гидротолкателей, а распределитель напорного механизма выполнен пятиходовым, два входа которого сообщены соответственно со штоковыми и поршневыми полостями гидроцилиндров поворота ковша, два других - соответственно со штоковыми и поршневыми полостями дополнительных гидроцилиндров, а пятый - со сливом.

Вследствие такого исполнения рабочий орган и гидропривод машины сложен и металлоемок. Ковш рабочего органа при внедрении в штабель может выворачиваться под действием внешних сил, что приводит к необходимости постоянно корректировать его положение, а следовательно, к непроизводительным потерям времени, утомляемости водителя, снижению производительности и долговечности машины.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования погрузочно-транспортной машины, благодаря которым повышена долговечность машины при одно' временном упрощении машины и повышении ее производительности.

Это достигается тем, что у погрузочно-транспортной машины, включающей две шарнирно-сочлененные полурамы, два пневмоколесных ведущих моста, шарнирно соединенную с передней полурамой стрелу с ковшом, гидроцилиндр поворота ковша, шарнирно соединенный с ковшом и передней полурамой, гидроцилиндры поворота стрелы, шарнирно соединенные со стрелой и передней полурамой, тормозную систему, двигательную установку, гидромеханическую трансмиссию, напорный механизм подачи ковша, состоящей из двух гидротолкателей и управляющего золотника, согласно изобретению неподвижные части гидротолкателей закреплены на стреле, выполненной неразъемной, а подвижные части имеют проушины, на которых шарнирно установлен ковш, при этом у управляющего золотника механизма подачи ковша один вход соединен с напорной магистралью гидросистемы машины, второй вход - со сливной магистралью гидросистемы, третий вход - с напорной магистралью управления механизмом включения тормозной системы, а два выхода управляющего золотника механизма подачи соединены, соответственно, с поршневой и штоковой полостями гидротолкателей, два других выхода - соответственно с поршневой и штоковой полостями гидроцилиндра поворота ковша и один выход - со сливной магистралью, а штоковые полости гидротолкателей дополнительно связаны с поршневой полостью гидроцилиндра поворота ковша посредством обратного клапана. Это обеспечило по сравнению с известными решениями более простую конструкцию рабочего органа и гидропривода машины: стрела стала цельной, исчезла необходимость в гидроцилиндрах, Соединявших секции стрелы и гидрозамках на гидротолкателях.

Упростилась конструкция управляющего золотника напорного механизма: две позиции вместо трех, нет необходимости в фиксации позиции и для возврата его в нейтраль достаточно отпустить рукоятку, меньшее число связей.

Повышается производительность машины за счет уменьшения непроизводительных потерь времени и снижения утомляемости водителя.

Техническая сущность изобретения поясняется описанием и чертежами, где на фиг. 1 изображена погрузочно-транспортная машина, вид сбоку; на фиг. 2 - то же, вид сверху; на фиг. 3 - сечение А-А по фиг. 1; на фиг. 4 - гидравлическая схема гидросистемы машины.

Погрузочно-транспортная машина (фиг. 1 и фиг. 2) включает переднюю полураму 1, шарнирно соединенную с задней полурамой 2, два пневмоколесных ведущих моста 3 и 4, двигательную установку 5, гидромеханическую трансмиссию 6, тормозную систему, включающую установленный на выходном валу гидромеханической трансмиссии 6 многодисковый пружинно-гидравлический стояночный тормоз 7, и расположенные в колесах машины дисковые или барабанные рабочие тормоза 8, гидроцилиндры рулевого управления 9 и 9<sup>1</sup> и кабину водителя 10 с пультом управления машиной 11.

Рабочий орган состоит из неразъемной стрелы 12, установленной шарнирно одним концом на передней полураме 1 и несущей на другом конце два гидротолкателя 13.

Гидротолкатель 13 (фиг. 3) включает в себя подвижную часть, состоящую из установленного в расточке 14 стрелы 12 корпуса 15 с проушиной 16 на одном конце и направляющей втулкой 17 с уплотнениями 18 и крышкой 19 - на другом конце.

Неподвижная часть гидротолкателя 13 состоит из штока 20 с закреплением на его одном конце поршнем 21 с уплотнениями 22. Другой конец штока 20 при помощи гайки 23 прикреплен к днищу расточки 14 стрелы 12.

В штоке 20 предусмотрены каналы 24 и 25, ведущие, соответственно, к штоковой и поршневой полостям гидротолкателя 13.

На внешнем конце расточки 14 стрелы 12 установлен грязеочиститель с уплотнением 26.

К проушинам 16 шарнирно крепится ковш 27, к которому шарнирно присоединяется один конец гидроцилиндра поворота ковша 28, который другим концом крепится к передней полураме 1. Гидроцилиндр поворота стрелы 29 шарнирно закреплен одним концом на стреле 12, а другим концом - на передней полураме 1.

На пальце 30, шарнирно соединяющем подвижную часть гидротолкателя 13 с ковшом 27, установлены также проушины защитного козырька 31, предохраняющего подвижную часть гидротолкателя от повреждений о куски горной массы при ее выдвигании из расточек 14 стрелы 12.

Необходимое положение защитного козырька 31 обеспечивается упором лысок на его проушинах в торец корпуса 15.

Гидросистема управления машиной (фиг. 4) включает в себя маслобак 32, гидронасос 33, соединенный всасывающей магистралью 34 с маслобаком 32, а напорной магистралью 35 - с перепускным каналом рулевого

золотника 36, и далее, через обратный клапан 37 - с напорной магистралью 38 гидронасоса 39, который всасывающей магистралью 40 связан также с маслобаком 32.

К напорной магистрали 38 подключен предохранительный клапан 41, направляющий поток масла от гидронасосов 33 и 39 в сливную магистраль 42 при превышении допустимого давления. Сливная магистраль 42 связана с маслобаком 32 через фильтр 43. Предохранительный клапан 44 направляет поток масла со сливной магистрали 42 в маслобак 32 в обход фильтра 43 при превышении в ней допустимого давления при загрязнении фильтра 43. Гидросистема также включает в себя золотник 45 управления гидроцилиндрами подъема стрелы 29 (на фиг. 4 условно показан только один из двух параллельно подсоединяемых гидроцилиндров 29). Один вход золотника 45 связан с напорной магистралью 38, второй вход - со сливной магистралью, а два выхода - соответственно с поршневой и штоковой полостями гидроцилиндров 29 посредством гидромагистралей 46 и 47, которые через предохранительные клапаны 48 и 49 и обратные клапаны 50 и 51 связаны со сливной магистралью 42 для защиты полостей от превышения допустимого давления и от образования в них разрежения.

Магистраль 52 связывает сливной выход золотника 45 с напорным входом аналогичного ему по конструкции золотника 53 управления гидроцилиндром поворота ковша 28. Два выхода золотника 53 через магистрали 54 и 55 связаны соответственно с поршневой и штоковой полостями гидроцилиндра поворота ковша 28, а также посредством предохранительных клапанов 56 и 57 и обратных клапанов 58 и 59 - со сливной магистралью 42 для защиты полостей гидроцилиндра 28 от превышения допустимого давления и образования разрежения.

В рассматриваемой гидросистеме предусмотрен гидронасос 60, связанный всасывающей магистралью 61 с маслобаком 32, а нагнетающей магистралью 62 - со входом золотника 63 управления стояночным тормозом 64, другой вход которого связан со сливной магистралью 42, а выход через магистраль 65 связан с гидроцилиндром 66 стояночного тормоза 64, в поршень которого 67 с противоположной стороны упирается тормозная пружина 68. Магистраль 62 через предохранительный клапан 69 связана со сливной магистралью 42. Рулевой распределитель 36 магистральями 70 и 71 связан с двумя гидроцилиндрами рулевого управления 9 и 9, у которых соединены попарно поршневая полость одного гидроцилиндра со штоковой полостью другого, что определяется симметричным расположением этих гидроцилиндров относительно оси складывания полурам машины.

Магистрали 70 и 71 посредством предохранительных клапанов 72 и 73 и обратных клапанов 74 и 75 связаны со сливной магистралью 42 для предохранения полостей гидроцилиндров 9 от превышения допустимого давления и от образования в них разрежения.

Гидромагистраль 76 связывает выходной канал золотника 53 с входным каналом золотника 77 управления гидротолкателем 13. Второй вход золотника 77 связан со сливной магистралью 42, а третий вход - с магистралью 65 управления гидроцилиндром 66 стояночного тормоза 64.

Один выход золотника 77 связан со сливной магистралью 42. второй и третий выходы - посредством магистралей 78 и 79 связаны, соответственно, со штоковой и поршневой полостями гидроцилиндра 28 поворота ковша, четвертый и пятый выходы - посредством магистралей 80 и 81 связаны с поршневой и штоковой полостями гидротолкателей 13 (условно на схеме показан только один из двух параллельно подсоединяемых гидротолкателей 13).

Магистраль 80 посредством предохранительного клапана 82 связана со сливной магистралью 42 для предотвращения образования в ней избыточного давления и регулирования, таким образом, необходимой величины напорного усилия, создаваемого гидротолкателем 13, как это осуществляется и для поршневой полости ковшевого гидроцилиндра 28 при помощи предохранительного клапана 56. При этом необходимо учитывать, что настройка предохранительного клапана 82 равняется сумме необходимых давлений в поршневой полости гидротолкателей 13 и в поршневой полости гидроцилиндра 28 для создания требуемого напорного усилия на ковше 27, и что на долю гидроцилиндра 28 отводится не более 20-25 % общей величины напорного усилия.

Кроме того, магистраль 81 обратным клапаном 83 связана с магистралью 54 для обеспечения возможности пёретока масла из поршневой полости гидроцилиндра 28 в штоковые полости гидротолкателей 13 и исключения образования в них разрежения.

Для осуществления заполнения ковша 27 с использованием предлагаемых конструктивных особенностей машины водитель поворачивает ковш 27 до касания его режущей кромки 84 с почвой, для чего он отжимает от себя золотник 53 и соединяет штоковую полость гидроцилиндра 28 со сливной магистралью 42, а его поршневую полость - с напорной магистралью 52. При этом шток гидроцилиндра 28 выдвигается и поворачивает ковш 27, опуская его в режущую кромку 84 к почве забоя. После завершения этого процесса водитель отпускает рукоятку золотника 53 и он возвращается в нейтральное положение, прекращая действие гидроцилиндра 28.

Далее водитель включает гидромеханическую трансмиссию 6 и направляет машину вперед, внедря ковш 27 в штабель 84 до тех пор, пока по звуку работы двигателя 5 не определит, что сопротивление штабеля 84 перемещению в нем ковша 27 стало значительным и возможна пробуксовка колес ведущих мостов 3 или 4, и переключением гидромеханической трансмиссии не остановит машину. Это положение и зафиксировано на фиг. 1, где ковш обозначен сплошными линиями. После этого водитель поворачивает рукоятку золотника 77 на себя и соединяет полость 66 гидроцилиндра стояночного тормоза 64 со сливной магистралью 42, после чего пружина 68, перемещая поршень 67, затормаживает стояночный тормоз (при необходимости одновременно включая и механизм затормаживания рабочих тормозов 8, если это необходимо для создания достаточной величины напорного усилия для перемещения ковша 27, что на фиг. 4 не отражено), поршневую полость гидротолкателя 13 соединяет с напорной магистралью 76, его штоковую полость - с поршневой полостью гидроцилиндра 28 поворота ковша 27, а штоковую полость гидроцилиндра 28 - со сливной магистралью 42.

Под давлением масла подвижная часть гидротолкателей 13 с установленным на них ковшом 27 начнет выдвигаться из расточки 14 стрелы 12 и ковш 27 начнет заглубляться в штабель 85, вытесняемое при этом масло из штоковых полостей гидротолкателей 13 будет перетекать в поршневую полость гидроцилиндра поворота ковша 28 и выдвигать его шток наружу, поскольку штоковая полость гидроцилиндра 28 в этот момент соединена со сливом и не препятствует перемещению его поршня.

При этом в конструкции предусмотрено, что объем двух штоковых полостей гидротолкателей 13 равен объему поршневой полости гидроцилиндра 28, чем обеспечивается плоскопараллельное перемещение ковша 27. Возможны варианты, когда объем поршневых полостей гидротолкателей 13 будет немного (на 2-5 %) меньше или больше объема поршневой полости гидроцилиндра 28. В первом случае ковш 27 одновременно с

продольным перемещением будет проворачиваться, приподнимая кромку 84 от почвы, как это в известных машинах делают водители, работая золотником поворота ковша, для уменьшения сопротивления штабеля при внедрении в него ковша. Во втором случае ковш 27 одновременно с продольным перемещением будет проворачиваться, прижимая режущую кромку 84 к почве забоя и обеспечивая ее хорошую зачистку, а избыток масла через предохранительный клапан 56 будет сбрасываться на слив. Выдвижение подвижных частей гидротолкателей 13 производится на полную величину хода, рациональная величина которого составляет 35-50 % длины днища ковша 27, что определяется практикой работы ПТМ, т.к. в большинстве случаев ковш легко внедряется в штабель напорным усилием машины на 40-60 % длины своего днища, прежде чем наступает ситуация, которая может привести к проскальзыванию колес.

Далее возможны две ситуации. Первая ситуация - водитель после завершения процесса внедрения ковша 27 в штабель 85 определяет, что величина этого внедрения достаточна для удовлетворительного заполнения ковша 27. В этом случае он отпускает рукоятку золотника 77, который возвращается в исходное положение и восстанавливается состояние гидросистемы, изображенное на фиг. 4, т.е. стояночный тормоз 64 расторможен, поршневая полость гидротолкателя 13 соединена со сливной магистралью 42, а штоковая полость гидротолкателя 13 остается соединенной с поршневой полостью гидроцилиндра 28 поворота ковша 27 только через обратный клапан 83, штоковая полость гидроцилиндра 28 - соединена только со сливной магистралью через обратный клапан 59.

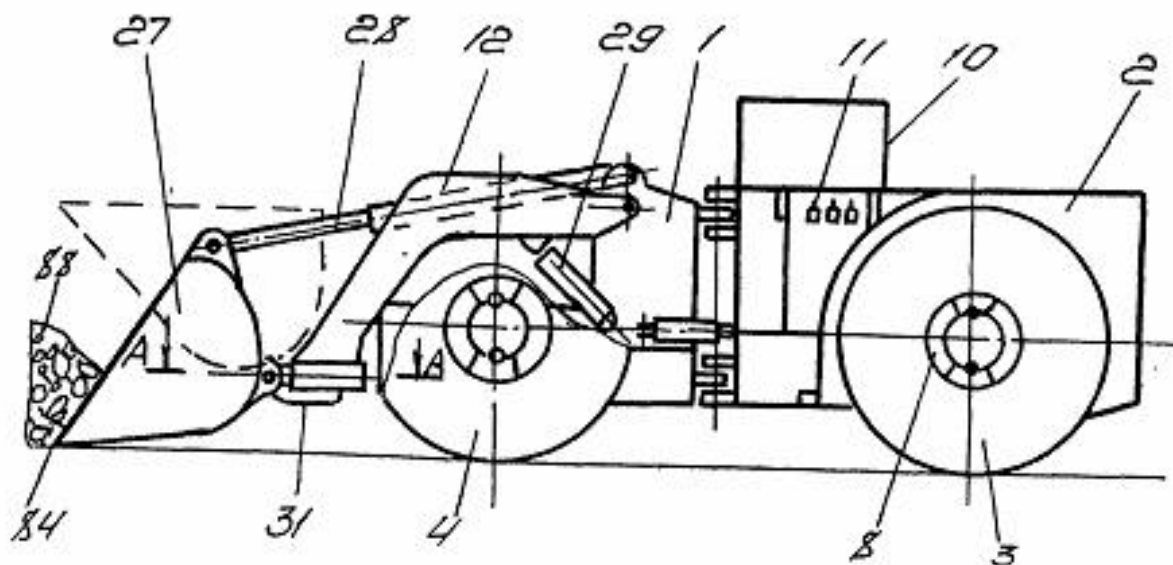
Водитель включает гидромеханическую трансмиссию на движение вперед и машина начинает надвигаться на неподвижный ковш 27 и связанные с ним подвижные части гидротолкателей 13. При этом масло из поршневой полости гидроцилиндра 28 через обратный клапан 83 перетекает в штоковые полости гидротолкателей 13. Если объем поршневой полости гидроцилиндра 28 будет немного больше объема штоковых полостей гидротолкателей 13, то избыток масла в конце хода через предохранительный клапан 56 будет сброшен в сливную магистраль 42, при обратной ситуации - нехватка масла в штоковых полостях гидротолкателей 13 будет восполнена из сливной магистрали 42 через обратные клапаны 58 и 83. Завершение этого процесса водитель легко определяет по изменению Звука работы двигателя, связанные с резким возрастанием сопротивления передвижению машины.

В этот момент водитель тянет золотник 53 на себя и соединяет штоковую полость гидроцилиндра 28 с напорной магистралью 52, а поршневую его полость - со сливной магистралью 42. При этом шток гидроцилиндра 28 втягивается вовнутрь, ковш 27 поворачивается, вырывая кромку 84 из штабеля, усилие сопротивления передвижению машины резко падает и машина продолжает двигаться в сторону штабеля 85, завершая заполнение ковша 27.

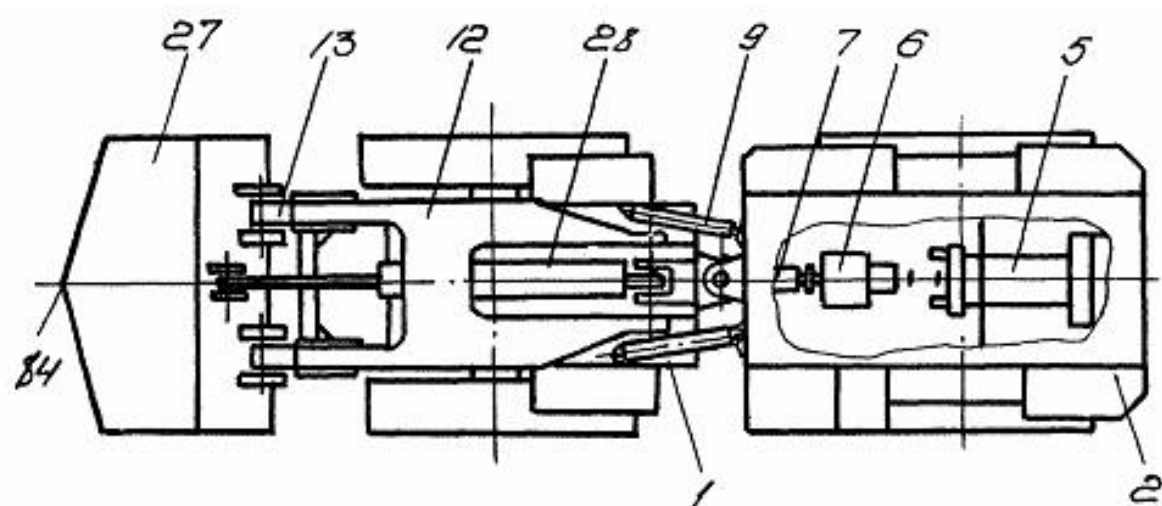
Вторая ситуация: водитель после завершения внедрения ковша 27 в штабель 85 при помощи гидротолкателей 13 и описанного выше процесса надвигания машины на внедренный ковш 27 считает, что внедрение не обеспечило удовлетворительного наполнения ковша 24 и в момент завершения надвигания машины на ковш 27 повторяет описанный выше процесс работы гидротолкателей 13 и только после этого производит вырыв кромки 84 ковша 27 из штабеля 85.

После заполнения ковша 27, водитель ставит его в транспортное положение, изображенное пунктиром на фиг. 1, отводит машину от штабеля горной массы к рудоспуску и, работая золотниками 45 и 53, производит необходимые операции по подъему стрелы 12, опусканию ковша 27 для разгрузки и возвращению его в транспортное положение. После этого цикл повторяется.

Таким образом, применение конструкции машины по настоящему изобретению повышает ее долговечность при одновременном упрощении ее конструкции и обеспечивает повышение ее производительности.

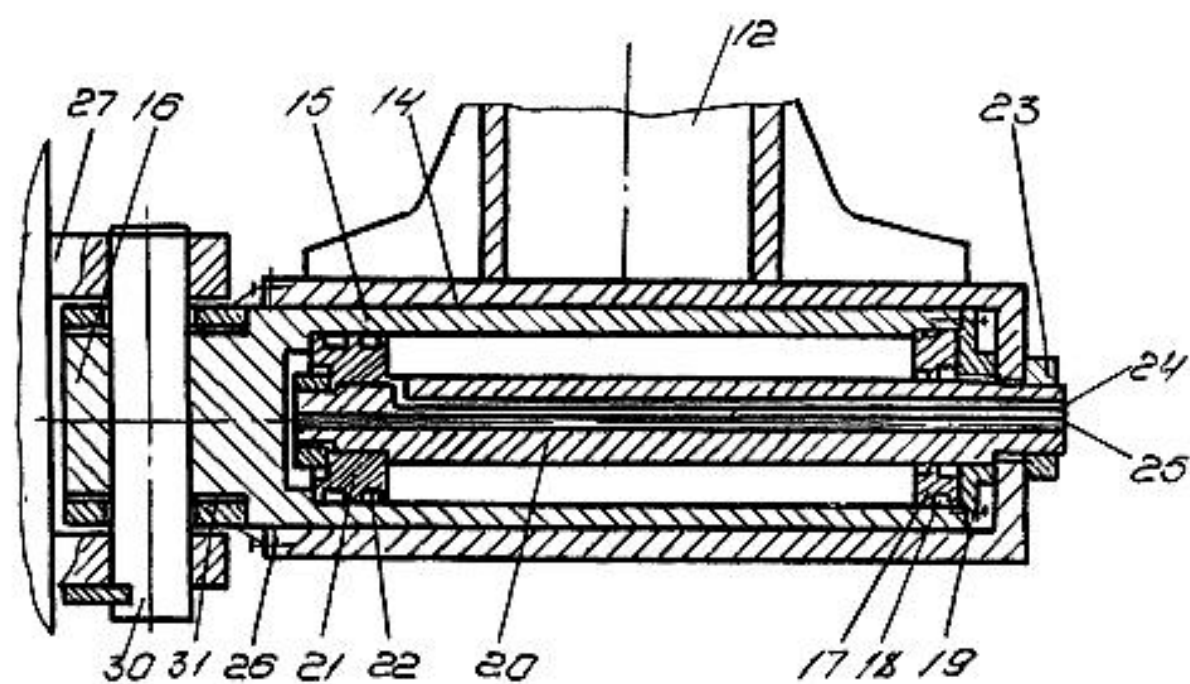


Фиг. 1

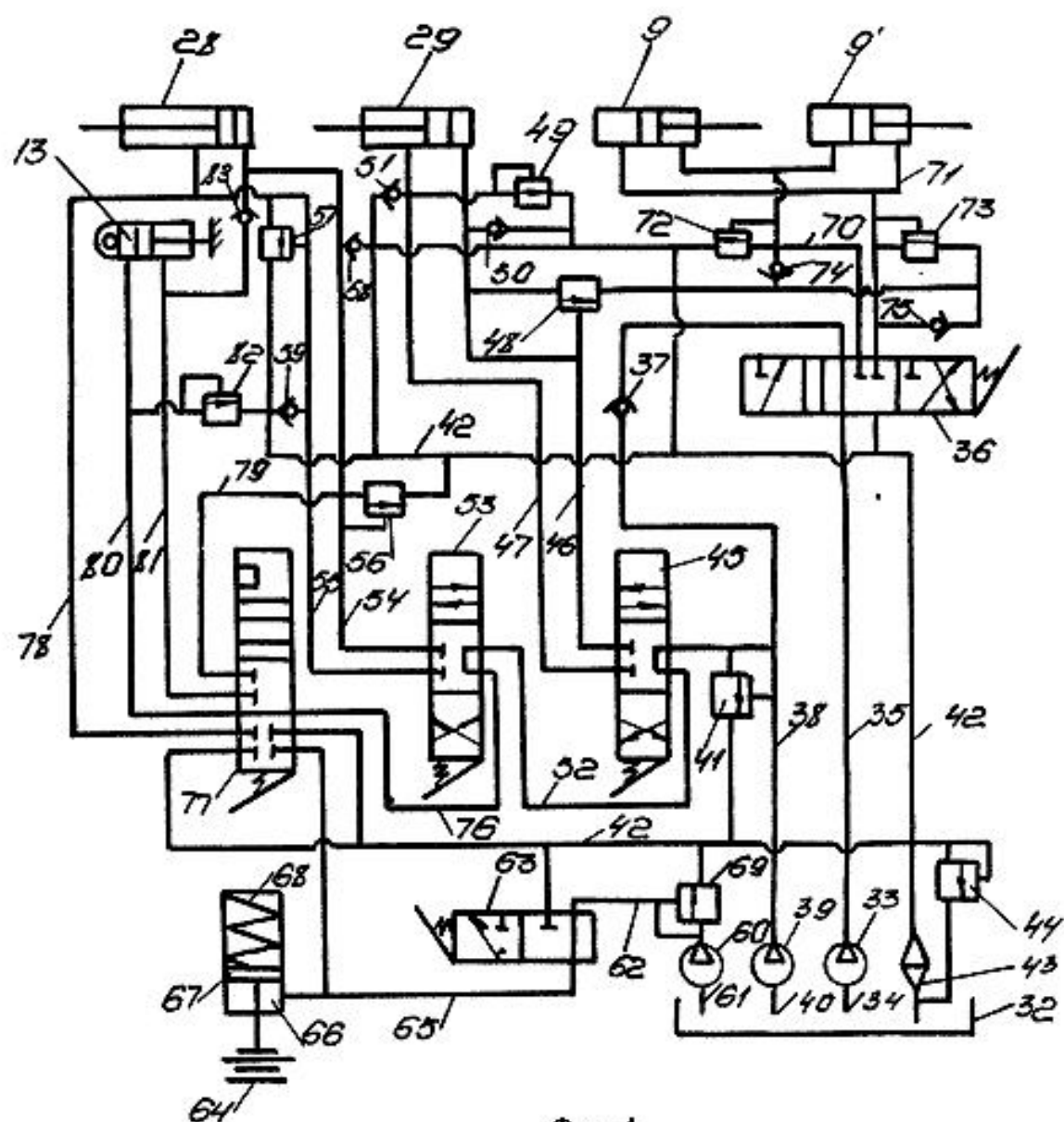


Фиг. 2

A-A



Фиг. 3



Фиг. 4