



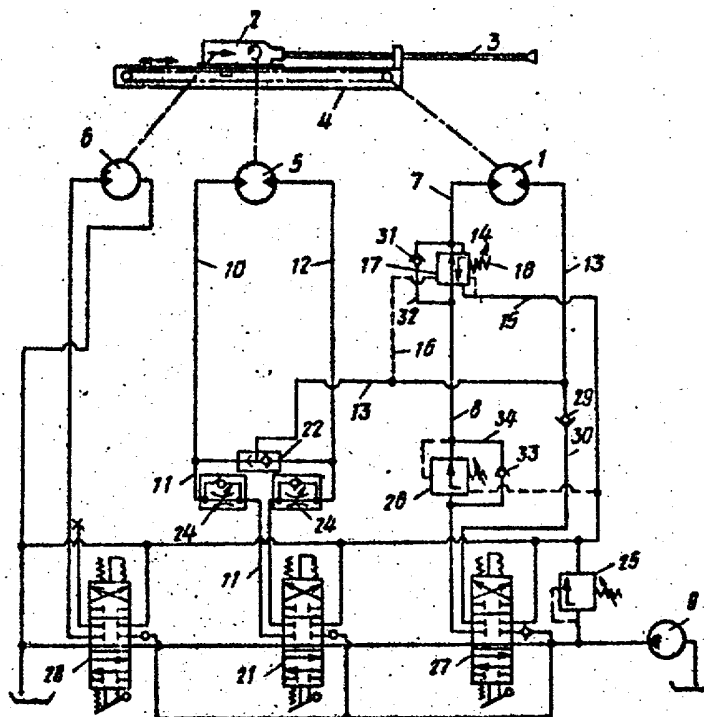
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

- (21) 3754754/22-03
(22) 13.06.84
(31) 832145
(32) 14.06.83
(33) FI
(46) 07.11.88. Бюл. № 41
(71) Ой Тампелла АБ (FI)
(72) Эро Харттиала, Яакко Куусенто
и Ханну Паасонен (FI)
(53) 622.233.55(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 563491, кл. E 21 C 5/00, 1973.
Патент Финляндии № 56722,
кл. E 21 C 5/16, опублик. 1980.

- (54) ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ БУРИЛЬНАЯ МАШИНА
(57) Изобретение относится к горной
пром-ти и позволяет обеспечить защи-
ту двигателя от перегрузок за счет
увеличения быстродействия системы
управления путем автоматизации ее ра-
боты. Машина включает вращатель 2 и
податчик, каждый из которых имеет
гидравлический реверсивный двигатель
5 и 1, гидравлический насос 9, напор-
ные 10 и 11 и сливные 12,13 магист-
ралаи (М) двигателей 5,1,М, соединяю-
щую М 13 с М 10, и бак. В М 7 уста-
новлен клапан-регулятор 14, канал 17



Фиг. 7

управления которого соединен с М 10 или с М 12. В последней, на участке между ее соединением с каналом 17 и баком, установлен дроссель. Параллельно двигателю 5 размещен дополнительный клапан 22 с возможностью соединения М 10 или М 12 с каналом 17. При подаче рабочей жидкости через двигатель 1 происходит его вращение и подача вращателя 2 со штангой 3 к забю. При этом жидкость поступает в М 10 и 11. Скорость вращения двига-

теля 5 регулируется изменением проходного сечения дросселя. При попадании штанги 3 в трещину давление в М 13 увеличивается, а в М 7 - уменьшается, т. обр. уменьшается величина крутящего момента. Если сопротивление вращению штанги 3 возрастет, то клапан-регулятор перекрывает сечение между М 7 и 8 и соединяет трубопровод 15 с баком. Возможны варианты конструкции машины, 5 з.п. ф-лы, 9 ил.

1

Изобретение относится к горной промышленности, в частности к гидравлическим бурильным машинам, и может быть использовано в буровых установках для бурения шпуров и скважин.

Цель изобретения - обеспечение защиты двигателя от перегрузок за счет увеличения быстродействия системы управления путем автоматизации ее работы.

На фиг. 1 представлена принципиальная гидравлическая схема бурильной машины с управлением клапаном-регулятором от напорной магистрали гидравлического двигателя вращателя; на фиг. 2 - то же, с управлением клапаном регулятором от сливной магистрали гидродвигателя вращателя; на фиг. 3 - схема, изображенная на фиг. 1, с реверсивным гидравлическим двигателем вращателя; на фиг. 4 - то же, вариант; на фиг. 5 - схема, изображенная на фиг. 2, с реверсивным гидравлическим двигателем вращателя; на фиг. 6 - то же, вариант; на фиг. 7 - гидравлическая схема бурильной машины с реверсивным гидравлическим двигателем вращателя при нейтральном положении распределителей; на фиг. 8 - то же, при бурении породы; на фиг. 9 - то же, при регулировании режима бурения.

Гидравлическая бурильная машина содержит реверсивный гидравлический двигатель 1 податчика, обеспечивающий перемещение вращателя 2 с буровой штангой 3 по раме 4 податчика к забю и обратно. Вращатель 2 приво-

2

дится во вращение гидравлическим двигателем 5, который по одному из вариантов выполнения бурильной машины может быть и реверсивным. Для бурения твердых пород в бурильной машине установлен вибратор (не показан) с приводом от гидравлического двигателя 6. Гидродвигатель 1 податчика напорными магистралями 7 и 8 соединен с гидравлическим насосом 9, который напорными магистралями 10 и 11 соединен с гидродвигателем 5 вращателя. Гидродвигатель 5 вращателя сливной магистралью 12 соединен с баком для сбора масла (не обозначен). Сливная магистраль гидродвигателя 1 податчика магистралью 13 (фиг. 1) соединена с напорной магистралью 10 гидродвигателя 5 вращателя. В напорной магистрали 7 гидродвигателя 1 податчика установлен клапан-регулятор 14, который в одном из его крайних положений соединяет напорную магистраль 7 через магистраль 8 с гидронасосом 9, а в другом положении соединяет магистраль 7 через трубопровод 15 с баком. Трубопровод 16 соединяет магистраль 13 с каналом 17 управления клапана-регулятора 14, который выполнен с регулятором 18 для установки величины управляющего сигнала.

В другом варианте конструкции (фиг. 2) гидравлической бурильной машины в сливной магистрали 12 гидродвигателя 5 вращателя установлен дроссель 19, который расположен на участке между ее соединением посред-

ством трубопровода 20 с каналом 17 управления клапана-регулятора 14 и баком.

При выполнении гидравлической схемы бурильной машины с реверсивным гидравлическим двигателем 5 вращателя реверс последнего осуществляется перемещением рукоятки гидрораспределителя 21, установленного параллельно реверсивному гидродвигателю 5 (фиг. 7). В этом случае параллельно гидравлическому двигателю 5 установлен дополнительный клапан 22, который установлен с возможностью соединения напорной магистрали гидродвигателя 5 вращателя с каналом 17 управления клапана-регулятора 14 посредством магистрали 13 и трубопровода 16 (фиг. 3).

При выполнении гидравлической схемы бурильной машины с управлением от сливной магистрали реверсивного гидродвигателя 5 вращателя (фиг. 5) параллельно гидродвигателю 5 вращателя установлен дополнительный клапан 23, который размещен с возможностью соединения сливной магистрали гидродвигателя 5 с каналом 17 управления клапаном-регулятором 14 посредством трубопровода 20, а соединение магистрали 13 с напорной магистралью гидродвигателя 5 обеспечивает дополнительный клапан 22, установленный параллельно гидродвигателю 5.

В гидравлическую схему бурильной машины включены регулирующие клапаны 24, которые установлены в напорной 11 и сливной 12 магистралях реверсивного гидродвигателя 5 вращателя (фиг. 7). Для ограничения величины максимального давления в гидросистеме на выходе гидронасоса 9 установлен предохранительный клапан 25. Оптимальное давление рабочей жидкости в напорной магистрали гидродвигателя 1 податчика устанавливается с помощью клапана 26, размещенного в напорной магистрали 8. С помощью гидрораспределителей 27 и 28 осуществляется управление соответственно гидродвигателем 1 податчика и гидродвигателем 6 вибратора. Для обеспечения возможности извлечения буровой штанги 3 с использованием ручного управления магистраль 13 соединена через обратный клапан 29, установленный в магистрали 30, и гидрораспределитель 27 с гидронасосом 9. При этом при

извлечении буровой штанги 3 по напорным магистралям 7 и 8 осуществляется слив рабочей жидкости в бак, для чего параллельно клапану-регулятору 14 установлен обратный клапан 31, размещенный в трубопроводе 32, в параллельно клапану 26 установлен обратный клапан 33, размещенный в трубопроводе 34.

В качестве одного из вариантов для реверсирования гидродвигателя 5 вращателя в гидросхему может быть включен гидрораспределитель 35, установленный параллельно гидродвигателю 5 (фиг. 4 и 6).

Гидравлическая бурильная машина работает следующим образом.

В режиме бурения породы (фиг. 8) гидронасос 9 подает рабочую среду под давлением в гидродвигатель 1 податчика через гидрораспределитель 27 и клапан 26, по магистрали 8, через клапан-регулятор 14 и по магистрали 7. Прохождение рабочей жидкости через гидродвигатель 1 обеспечивает его вращение и, следовательно, подачу вращателя 2 с буровой штангой 3 по раме 4 податчика в направлении к забоям. Рабочая жидкость, проходя через гидродвигатель 1, отдает часть энергии и, следовательно, давление в магистрали 13 оказывается ниже давления рабочей жидкости в магистрали 7. Рабочая жидкость по магистрали 13 поступает в напорную магистраль 10 гидродвигателя 5 вращателя. Поскольку для работы гидродвигателя 5 требуется значительно большее количество энергии, чем поступает от гидродвигателя 1, то дополнительное количество рабочей жидкости поступает по магистрали 11 через регулирующий клапан 24 и гидрораспределитель 21 от гидронасоса 9. При этом разность величины давления рабочей жидкости в магистралях 7 и 13 соответствует заданному осевому усилию на буровую штангу 3 в оптимальном режиме бурения, а расход рабочей жидкости, поступающей в гидродвигатель 5, соответствует оптимальной скорости вращения буровой штанги 3 и равен сумме расходов рабочей жидкости, поступающей по магистралям 11 и 13. При этом скорость вращения гидродвигателя 5 регулируется изменением проходного сечения дросселя клапана 24. Одновременно с вращением гидродви-

гателя 5 посредством включения гидрораспределителя 28 может быть приведен в действие гидродвигатель 6 вибратора. При этом площадь канала 17 управления клапаном-регулятором 14, воздействующая на шток клапана-регулятора 14, и усилие пружины регулятора 18, воздействующее на его шток, выбираются таким образом, чтобы в процессе нормального режима бурения давление рабочей жидкости в магистрали 7 было равным или несколько ниже, чем давление рабочей жидкости в магистрали 8, т.е. проходное сечение клапана-регулятора 14 максимально.

Если в процессе бурения долото буровой штанги 3 попадает в трещину или в зону рыхлой породы, то сопротивление вращению буровой штанги 3 возрастает, а при увеличении сопротивления вращению гидродвигателя 5 давление рабочей жидкости в напорной магистрали 10 и 11, магистрали 13 и трубопроводе 16 немедленно возрастает (фиг. 9). При этом давление в магистрали 13 увеличивается по сравнению с величиной давления в этой магистрали при нормальном режиме бурения. Увеличение давления в трубопроводе 16, соединенном с каналом 17 управления клапана-регулятора 14, вызывает перемещение штока последнего в сторону уменьшения проходного сечения клапана-регулятора 14, в результате чего давление рабочей жидкости в магистрали 7 уменьшается. Таким образом, вследствие увеличения величины давления рабочей жидкости в магистрали 13 и уменьшения давления рабочей жидкости обеспечивается необходимое уменьшение величины крутящего момента, создаваемого гидродвигателем 1, т.е. снижение осевой нагрузки на буровую штангу 3, что, в свою очередь, предотвращает заклинивание буровой штанги 3. Если, несмотря на описанное уменьшение осевой нагрузки на буровую штангу 3, сопротивление вращению буровой штанги 3 возрастает, то клапан-регулятор 14 полностью перекрывает проходное сечение между магистралями 7 и 8 и соединяет магистраль через трубопровод 15 с баком. При этом давление рабочей жидкости в магистрали 13 становится выше давления в магистрали 7, которая в этом случае становится сливной, в результате чего

направление вращения реверсивного гидродвигателя 1 податчика изменяется на противоположное, что обеспечивает перемещение вращателя 2 с буровой штангой 3 из зоны оседающей рыхлой породы.

В другом варианте конструкции гидравлической бурильной машины (фиг. 2) во время работы гидродвигателя 5 вращателя рабочая жидкость, проходящая по сливной магистрали 12, создает на дросселе 19 перепад давления. В случае небольшого сопротивления вращению буровой штанги 3 поток рабочей жидкости в сливной магистрали достаточно интенсивен, что позволяет поддерживать величину давления в канале 17 управления клапана-регулятора 14, достаточную для удержания штока клапана-регулятора 14 в положении, обеспечивающем максимальное проходное сечение, соединяющее магистрали 7 и 8. В случае увеличения сопротивления вращению гидродвигателя 5 вращателя уменьшается величина перепада давления на дросселе 19. Снижение величины давления рабочей жидкости в трубопроводе 20 вызывает перемещение штока клапана-регулятора 14 под действием пружины регулятора 18, что обеспечивает при достаточной величине сопротивления вращению гидродвигателя 5 вращателя изменение направления вращения гидродвигателя 1 податчика на противоположное, как и в ранее рассмотренном варианте выполнения конструкции бурильной машины.

При выполнении гидродвигателя 5 вращателя реверсивным (фиг. 3) работа бурильной машины происходит аналогичным образом дополнительный клапан 22 типа "ИЛИ" обеспечивает соединение магистрали 10 или магистрали 12, т.е. той из них, которая в данный момент является напорной магистралью гидродвигателя 5 вращателя с каналом 17 управления клапана-регулятора 14.

Аналогично происходит работа бурильной машины с реверсивным гидравлическим двигателем 5 вращателя и регулированием от его сливной магистрали (фиг. 5). При этом с помощью дополнительного клапана 23 канал 17 управления клапаном-регулятором 14 автоматически соединяется с одной из магистралей 10 или 12, т.е. той,

которая при данном направлении вращения гидродвигателя 5 является сливной магистралью, а клапан 22 соединяет магистраль 13 с другой магистралью 12 или 10, которая при указанном направлении вращения гидродвигателя 5 является напорной. При этом подпор рабочей жидкости в сливной магистрали обеспечивается дросселями 19, установленными в магистралях 11 и 12, а для беспрепятственного прохода рабочей жидкости в напорной магистрали параллельно дросселям 19 установлены обратные клапаны.

При использовании для реверсирования гидродвигателя 5 вращателя гидрораспределителя 35 (фиг. 4 и 6) работа гидравлической бурильной машины не отличается от описанной ранее.

В качестве гидродвигателя 1 привода податчика может быть использован гидравлический цилиндр или какое-либо другое устройство вытеснительного типа.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Гидравлическая бурильная машина, включающая вращатель с гидравлическим двигателем, податчик с реверсивным гидравлическим двигателем, гидравлический насос, напорные и сливные магистрали гидравлических двигателей вращателя и податчика, магистраль, соединяющую сливную магистраль гидравлического двигателя податчика с напорной магистралью гидравлического двигателя вращателя, и бак, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения защиты двигателя от перегрузок за счет увеличения быстродействия системы управления путем автоматизации ее работы, она снабжена клапаном-регулятором с каналом управления, который соединен с одной из магистралей

гидравлического двигателя вращателя, при этом клапан-регулятор установлен в напорной магистрали гидравлического двигателя податчика для ее соединения с гидравлическим насосом или с баком.

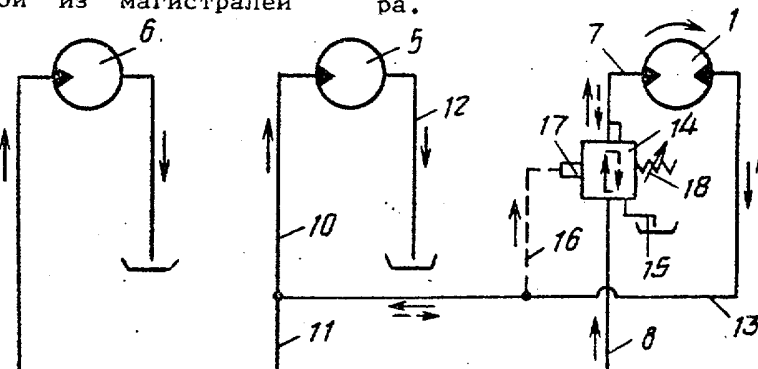
2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что канал управления клапана-регулятора соединен с напорной магистралью гидравлического вращателя.

3. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что канал управления клапана-регулятора соединен со сливной магистралью гидравлического двигателя вращателя.

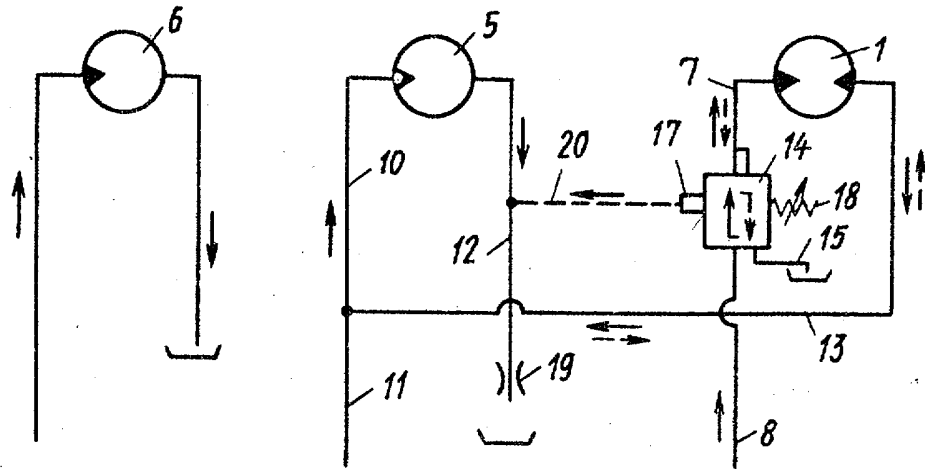
4. Машина по п. 3, отличающаяся тем, что в сливной магистрали гидравлического двигателя вращателя, на участке между ее соединением с каналом управления клапана-регулятора и баком установлен дроссель.

5. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что гидравлический двигатель вращателя выполнен реверсивным, а машина имеет дополнительный клапан, установленный параллельно гидравлическому двигателю вращателя, при этом дополнительный клапан размещен с возможностью соединения напорной магистрали гидравлического двигателя вращателя с каналом управления клапана-регулятора.

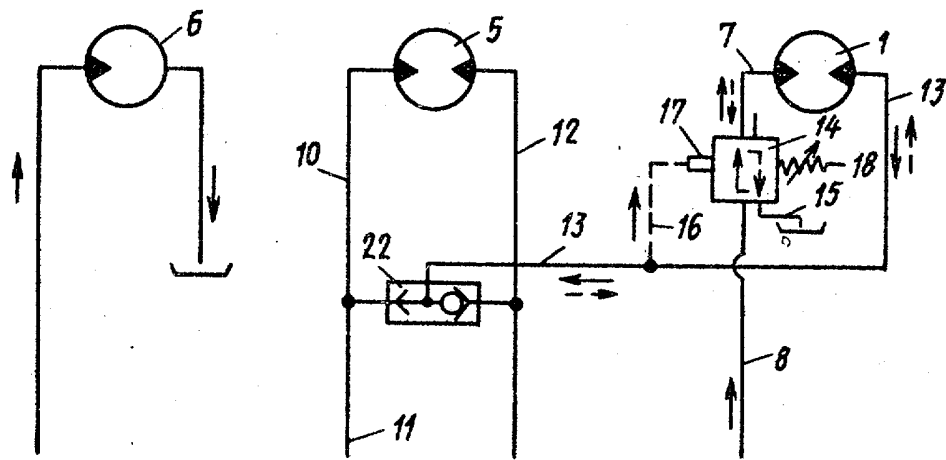
6. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что она имеет дополнительный клапан, установленный параллельно гидравлическому двигателю вращателя, при этом дополнительный клапан размещен с возможностью соединения сливной магистрали гидравлического двигателя вращателя с каналом управления клапана-регулятора.



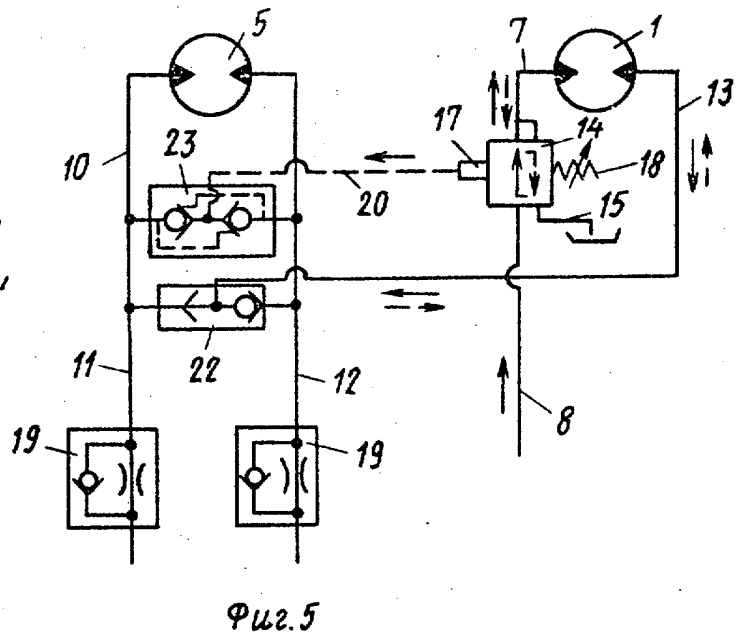
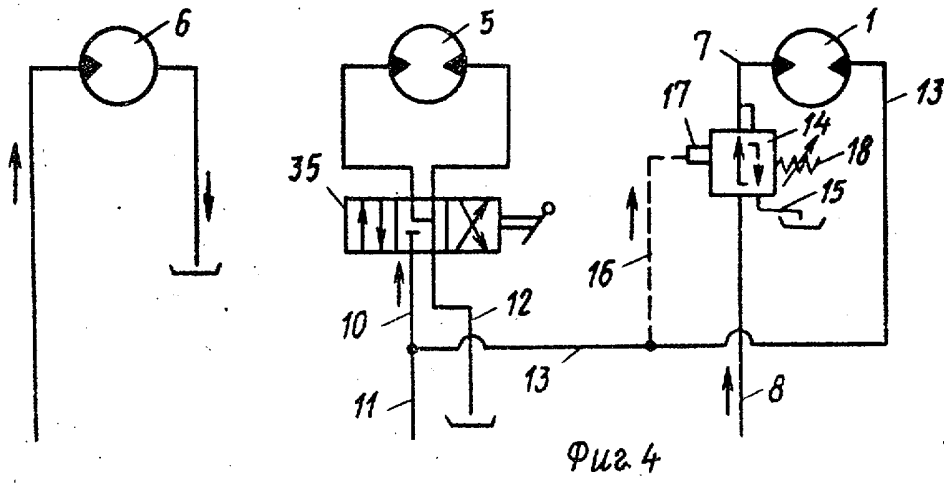
Фиг. 1

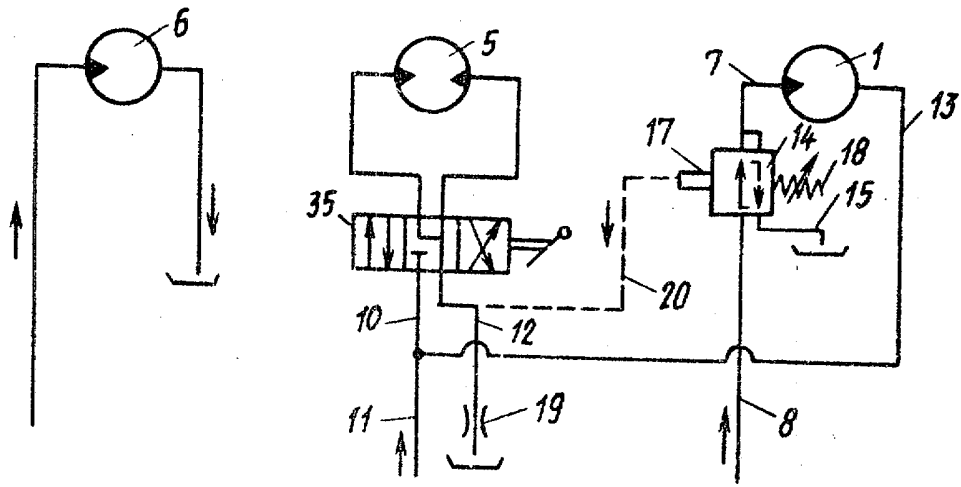


Физ. 2

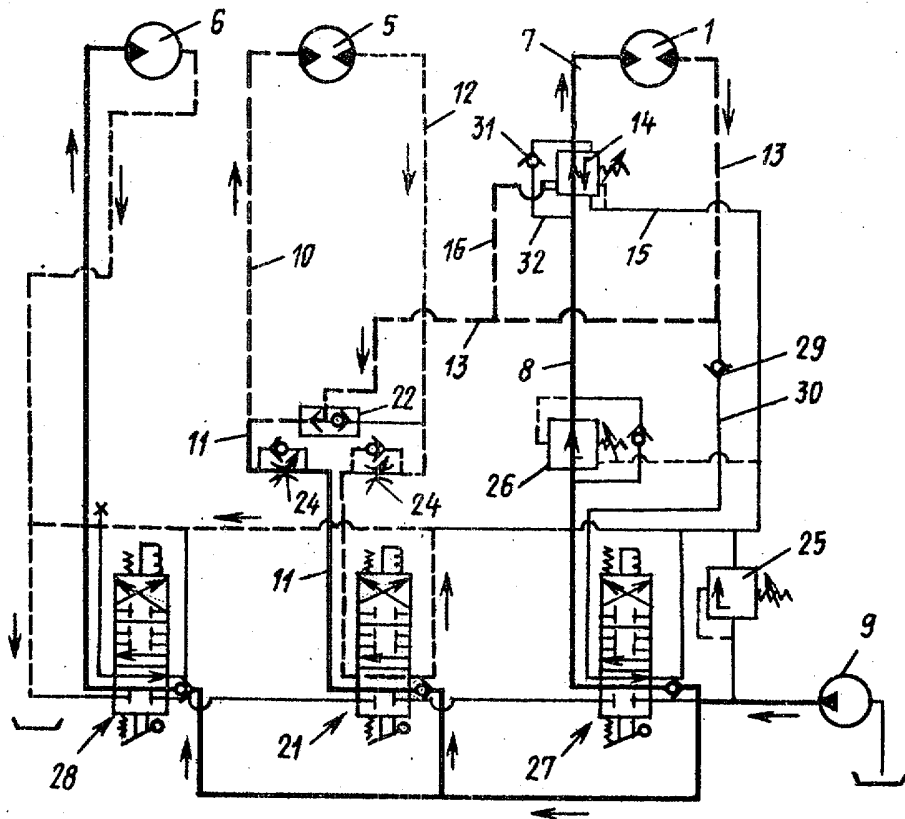


Физ. 3

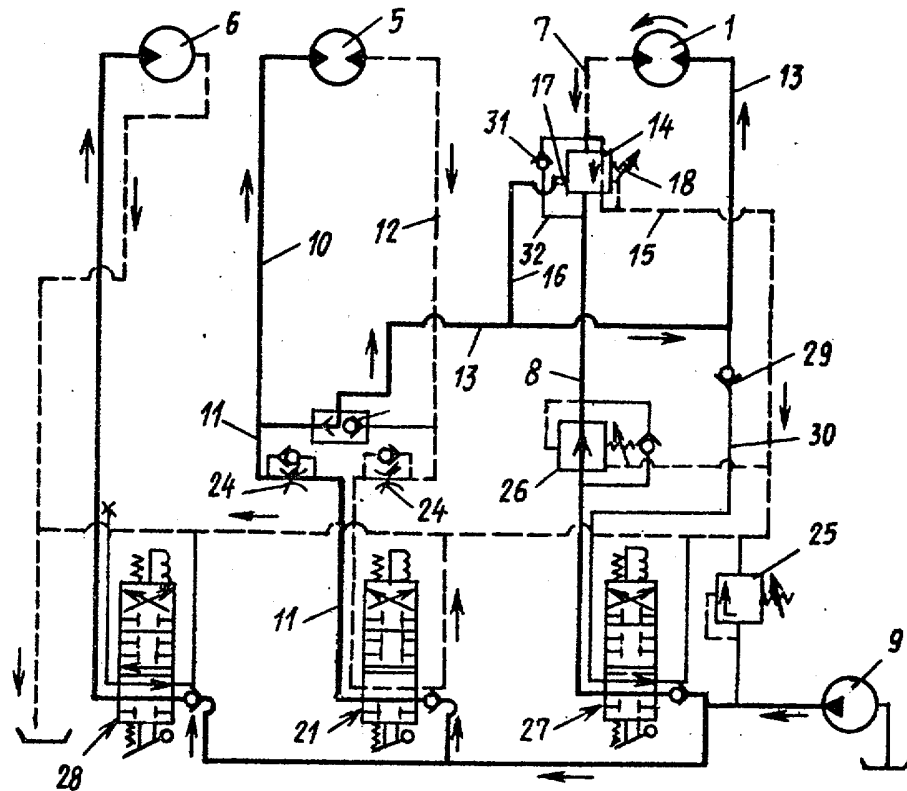




Фиг. 6



Фиг. 8



Фиг. 9

Редактор С. Патрушева Составитель А. Толстов Техред М. Дидык Корректор Н. Король

Заказ 5663/59 Тираж 459 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