

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F15B 9/03 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020142348, 21.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2020Дата регистрации:
08.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.12.2020

(45) Опубликовано: 08.12.2021 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

300001, г. Тула, Щегловская засека, 59,
Акционерное общество "Конструкторское
бюро приборостроения им. академика А.Г.
Шипунова"

(72) Автор(ы):

Зубарев Александр Анатольевич (RU),
Артющев Владимир Васильевич (RU),
Круль Максим Александрович (RU),
Поленов Николай Иванович (RU),
Баулин Дмитрий Сергеевич (RU),
Кощеев Денис Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Конструкторское
бюро приборостроения им. академика А.Г.
Шипунова" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2347950 C1, 27.02.2009. SU
1789787 A1, 23.01.1993. RU 2682052 C1,
14.03.2019. CN 106837946 B, 22.02.2019.

(54) Электрогидравлическая система управления

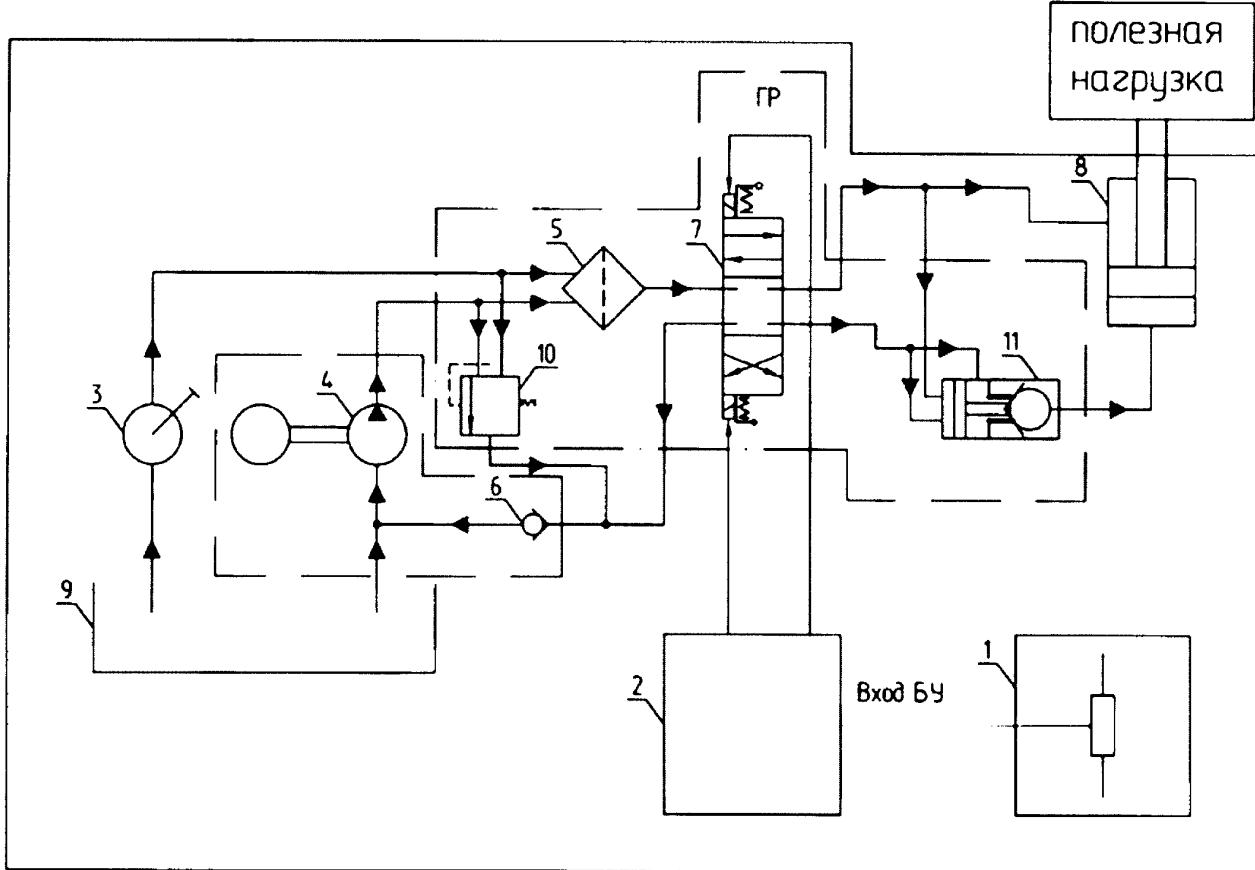
(57) Реферат:

Изобретение относится к электрогидравлическим системам управления и предназначено для подъема и опускания полезной нагрузки. Предложенная электрогидравлическая система управления включает гидробак 9, гидроцилиндры 8, блок управления 2, блок задания скорости 1, трехпозиционный гидрораспределитель 7 с электромагнитами и возможностью ручного управления, насос

постоянной производительности 4, гидрозамок 11 и переливной клапан 10, насос ручной 3, фильтр 5 и обратный клапан 6, при этом в блок управления 2 введена плата обогрева 12, соединенная с выходом блока задания скорости 1. Техническое решение позволяет расширить функциональные возможности и повысить эксплуатационную надежность системы. 7 з.п. ф-лы, 2 ил.

C1
C 1
2 7 6 1 5 0 3
R UR U
2 7 6 1 5 0 3
C 1

R U 2 7 6 1 5 0 3 C 1



Фиг. 1

R U 2 7 6 1 5 0 3 C 1

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F15B 9/03 (2021.08)

(21)(22) Application: 2020142348, 21.12.2020

(24) Effective date for property rights:
21.12.2020Registration date:
08.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: 21.12.2020

(45) Date of publication: 08.12.2021 Bull. № 34

Mail address:

300001, g. Tula, Shcheglovskaya zaseka, 59,
Aktionerное общество "Конструкторское бюро
приборостроения им. академика А.Г. Шипунова"

(72) Inventor(s):

Zubarev Aleksandr Anatolevich (RU),
Artyushchev Vladimir Vasilevich (RU),
Krul Maksim Aleksandrovich (RU),
Polenov Nikolaj Ivanovich (RU),
Baulin Dmitrij Sergeevich (RU),
Koshcheev Denis Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Акционерное общество "Конструкторское
бюро приборостроения им. академика А.Г.
Шипунова" (RU)C1
C 1
RU 2761503
RU 2761503R U
2 7 6 1 5 0 3

C 1

(54) ELECTROHYDRAULIC CONTROL SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: electrohydraulic control systems.

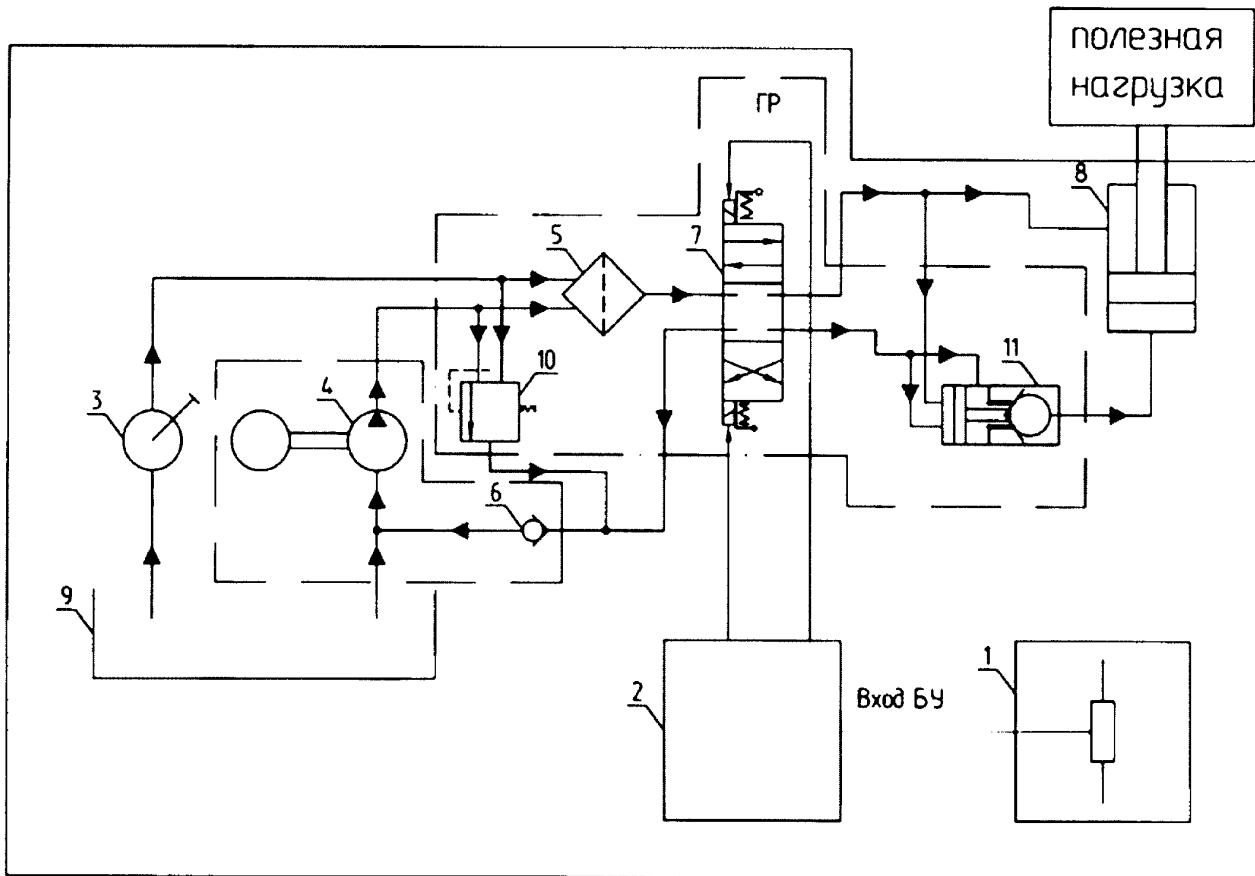
SUBSTANCE: invention relates to electrohydraulic control systems and is intended for lifting and lowering the payload. The proposed electrohydraulic control system includes a hydraulic tank 9, hydraulic cylinders 8, a control unit 2, a speed control unit 1, a three-position hydraulic distributor 7 with electromagnets and the possibility of manual control, a constant capacity pump 4, a hydraulic lock 11 and an overflow

valve 10, a manual pump 3, a filter 5 and a check valve 6, while a heating board 12 connected to the output of the speed control unit 1 is introduced into the control unit 2.

EFFECT: technical solution makes it possible to expand the functionality and improve the operational reliability of the system.

8 cl, 2 dwg

R U 2 7 6 1 5 0 3 C 1



← ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

← ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Фиг. 1

R U 2 7 6 1 5 0 3 C 1

Изобретение относится к электрогидравлическим системам управления и предназначено для подъема и опускания полезной инерционной нагрузки (радиолокационных модулей, оптических систем) из походного положения в рабочее и обратно.

- 5 Известна электрогидравлическая система управления (патент РФ №2271479 от 10.03.2006 г., МПК F15B 9/04). Система содержит исполнительный гидродвигатель, регулируемый насос и золотниковый механизм с регулируемой производимостью дросселирующих окон для регулирования положения выходного вала гидродвигателя. В качестве управляющего элемента золотника использован электромеханический
10 элемент, а для обеспечения качества регулирования использован датчик положения золотника и датчик положения вала гидродвигателя.

Недостатками данной системы являются повышенная сложность конструкции и, как следствие, недостаточная надежность.

- 15 Указанные недостатки частично устранены в электрогидравлической системе управления (патент РФ №2347950 от 27.02.2009 г., МПК F15B 9/03), взятой нами в качестве прототипа.

Электрогидравлическая система управления содержит гидробак, гидроцилиндры, блок управления, блок задания скорости, трехпозиционный гидрораспределитель с электромагнитами, насос постоянной производительности, гидрозамок и переливной
20 клапан, при этом выход блока задания скорости соединен с входом блока управления, первый и второй выходы блока управления соединены с электромагнитами трехпозиционного гидрораспределителя, вход насоса постоянной производительности соединен с первым выходом гидробака, первый выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым выходом гидроцилиндра и первым входом
25 гидрозамка, а третий вход гидрозамка соединен со вторым выходом гидроцилиндра.

Электрогидравлическая система управления работает следующим образом. Находясь в исходном положении, релейный гидрораспределитель создает гидролинию с небольшим гидравлическим сопротивлением от насоса до гидробака. При появлении электрического сигнала от блока задания скорости блок управления, вырабатывает по заданному
30 алгоритму сигнал управления дросселирующим электрогидрораспределителем. Регулирование скорости перемещения нагрузки обеспечивается за счет изменения гидравлического сопротивления дросселирующего электрогидрораспределителя.

Недостатком указанной системы является невозможность управления гидроцилиндрами при отсутствии электропитания насосной установки, а также при
35 возможном выходе из строя электромагнита трехпозиционного гидрораспределителя, что указывает на ограниченные функциональные возможности, сложность конструкции и сказывается на надежности.

Задачей предполагаемого изобретения является расширение функциональных возможностей и эксплуатационной надежности системы.

40 Поставленная задача решается электрогидравлической системой управления, включающей гидробак, гидроцилиндры, блок управления, блок задания скорости, трехпозиционный гидрораспределитель с электромагнитами, насос постоянной производительности, гидрозамок и переливной клапан, при этом выход блока задания скорости соединен с входом блока управления, первый и второй выходы блока
45 управления соединены с электромагнитами трехпозиционного гидрораспределителя, вход насоса постоянной производительности соединен с первым выходом гидробака, первый выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым входом гидроцилиндра и первым выходом гидрозамка, а третий вход гидрозамка соединен со

вторым входом гидроцилиндра, при этом, новым является то, что в нее введены насос ручной, фильтр и обратный клапан, в трехпозиционный гидрораспределитель введен ручной привод, а в блок управления введена плата обогрева, соединенная с выходом блока задания скорости, также вход насоса ручного соединен со вторым выходом

- 5 гидробака, при этом выход насоса ручного и выход насоса постоянной производительности соединены с входом переливного клапана и входом фильтра, выход фильтра соединен с напорным входом трехпозиционного гидрораспределителя, вход обратного клапана соединен со сливным выходом трехпозиционного гидрораспределителя и выходом переливного клапана, а его выход - с выходом насоса
- 10 постоянной производительности и первым выходом гидробака, также второй выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым и вторым входами гидрозамка.

Плата обогрева соединена с блоком задания скорости посредством электролинии.

Вход насоса ручного соединен со вторым выходом гидробака посредством

- 15 гидролинии.

Выход насоса ручного и выход насоса постоянной производительности соединены с входом переливного клапана и входом фильтра посредством отдельных гидролиний.

Выход фильтра соединен с напорным входом трехпозиционного гидрораспределителя посредством гидролинии.

- 20 Вход обратного клапана соединен со сливным выходом трехпозиционного гидрораспределителя и выходом переливного клапана посредством гидролинии.

Выход обратного клапана соединен с выходом насоса постоянной производительности и первым выходом гидробака посредством гидролинии.

Второй выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым

- 25 (управляющим) и вторым входами гидрозамка посредством гидролиний.

Предложенное техническое решение поясняется графическими изображениями, где на фиг. 1 представлена схема электрогидравлической системы управления, а на фиг. 2 представлена структурная схема блока управления гидросистемой.

- 30 1 - блок задания скорости (БЗС);
- 2 - блок управления (БУ);
- 3 - насос ручной (НР);
- 4 - насос постоянной производительности (НПП);
- 5 - фильтр;
- 6 - обратный клапан (ОК);
- 35 7 - трехпозиционный гидрораспределитель;
- 8 - гидроцилиндр;
- 9 - гидробак;
- 10 - переливной клапан (ПК);
- 11 - гидрозамок;
- 40 12 - плата обогрева (ПО);
- 13 - функциональный преобразователь (ФП);
- 14 - блок питания (БП);
- 15 - каскады включения.

- 45 Система содержит БЗС 1, гидроцилиндр 8, гидробак 9, ПК 10, гидрозамок 11, НПП 4 с ОК 6, трехпозиционный гидрораспределитель 7 с фильтром 5, НР 3, БУ 2 с ПО 12, вход которой соединен электролинией с выходом БЗС 1, при этом первый и второй выходы БУ 2 соединены электролиниями с трехпозиционным гидрораспределителем 7, выход НУ 4 соединен гидролиниями с выходом фильтра 5 и входом ПК 10, выход НР

3 гидролиниями соединен с входом фильтра 5 и входом ПК 10, выход фильтра 5 гидролинией соединен с напорным входом трехпозиционного гидрораспределителя 7, вход НПП 4 гидролиниями соединен с первым выходом гидробака 9 и выходом ОК 6, вход НР 3 гидролинией соединен со вторым выходом гидробака 9, первый выход 5 трехпозиционного гидрораспределителя 7 гидролиниями соединен с первым входом гидроцилиндра 8 и первым (управляющим) входом гидрозамка 11, выход ПК 10 гидролиниями соединен со входом ОК 6 и сливным выходом трехпозиционного гидрораспределителя 7, второй выход которого гидролиниями соединен с первым (управляющим) входом гидрозамка 11 и со вторым входом гидрозамка 11, а третий 10 вход гидрозамка 11 гидролинией соединен со вторым входом гидроцилиндра 8.

Система осуществляет свертывание и развертывание полезной нагрузки, обладающей моментом неуравновешенности до 18000 Нм, за время не более 112 секунд во всех условиях эксплуатации.

Принцип работы системы заключается в следующем: при появлении питающего 15 напряжения от БЗС 1 ПО 12, установленная в БУ 2, анализирует текущую температуру окружающей среды и при температуре ниже минус 50°C включает обогрев ФП 13, БП 14, КВ 15, затем БУ 2 включает трехпозиционный гидрораспределитель 7, НПП 4, при этом для снижения пусковых токов в БУ 2 кратковременно формируется алгоритм плавного запуска электродвигателя НПП 4, который нагнетает рабочую жидкость, 20 поступающую из первого выхода гидробака 9, через фильтр 5 в трехпозиционный гидрораспределитель 7, в первый (управляющий) вход гидрозамка 11, при этом происходит соединение второго входа гидрозамка 11 и третьего входа внутри гидрозамка 11 для протекания рабочей жидкости, соответствующие полости гидроцилиндра 8 (первую или вторую в зависимости от подъема или опускания полезной 25 нагрузки), которые обеспечивают подъем или опускание полезной нагрузки, при этом удержание полезной нагрузки при выключении НПП 4 в процессе подъема или опускания будет осуществляться с помощью гидрозамка 11.

При подходе полезной нагрузки к крайним положениям БУ 2 формирует алгоритм торможения для исключения недопустимого по величине удара полезной нагрузки о 30 жесткий упор.

Фильтр 5 обеспечивает улавливание продуктов износа НПП 4 в процессе работы системы, тем самым предохраняя ее от преждевременного отказа, при чем при полностью засоренном фильтре 5 давление в системе возрастет до значения открытия ПК 10 и рабочая жидкость будет сливаться через ОК 6 в гидробак 9, при этом подъем 35 или опускание полезной нагрузки происходит не будет, что будет свидетельствовать о засоренном фильтре 5.

Для обеспечения перевода полезной нагрузки в крайние положения при отсутствии питающего напряжения в системе предусмотрено использование НР 3, при этом трехпозиционный гидрораспределитель 7 включается вручную, а НР 3 с помощью 40 специального ключа нагнетает рабочую жидкость, поступающую из второго выхода гидробака 9, через фильтр 5 в трехпозиционный гидрораспределитель 7, в первый (управляющий) вход гидрозамка 11, при этом происходит соединение второго входа гидрозамка 11 и третьего входа внутри гидрозамка 11 для протекания рабочей жидкости, в соответствующие полости гидроцилиндра 8 (первую или вторую в зависимости от 45 подъема или опускания полезной нагрузки), которые обеспечивают подъем или опускание полезной нагрузки, при этом удержание полезной нагрузки при неиспользовании НР 3 в процессе подъема или опускания будет осуществляться с помощью гидрозамка 11.

При замене рабочей жидкости к гидросистеме подключается приспособление для промывки, при этом гидролиния от НПП 4 до трехпозиционного гидрораспределителя 7 «разрывается». ОК 6 предотвращает потерю рабочей жидкости из гидробака 9, стремящейся вытечь самотеком.

Испытания системы в составе технологического стенда, имитирующего подъем и опускание полезной инерционной нагрузки, а также в составе реального изделия с установленной полезной нагрузкой, имеющей момент неуравновешенности 18000 Нм, подтвердили надежную работу системы управления во всех условиях эксплуатации.

10 (57) Формула изобретения

1. Электрогидравлическая система управления, содержащая гидробак, гидроцилиндры, блок управления, блок задания скорости, трехпозиционный гидрораспределитель с электромагнитами, насос постоянной производительности, гидрозамок и переливной клапан, при этом выход блока задания скорости соединен с входом блока управления, первый и второй выходы блока управления соединены с электромагнитами трехпозиционного гидрораспределителя, вход насоса постоянной производительности соединен с первым выходом гидробака, первый выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым выходом гидроцилиндра и первым выходом гидрозамка, а третий вход гидрозамка соединен со вторым выходом гидроцилиндра, отличающаяся тем, что в нее введены насос ручной, фильтр и обратный клапан, в трехпозиционный гидрораспределитель введен ручной привод, а в блок управления введена плата обогрева, соединенная с выходом блока задания скорости, также вход насоса ручного соединен со вторым выходом гидробака, при этом выход насоса ручного и выход насоса постоянной производительности соединены с выходом переливного клапана и выходом фильтра, выход фильтра соединен с напорным выходом трехпозиционного гидрораспределителя, вход обратного клапана соединен со сливным выходом трехпозиционного гидрораспределителя и выходом переливного клапана, а его выход - с выходом насоса постоянной производительности и первым выходом гидробака, также второй выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым и вторым входами гидрозамка.

2. Электрогидравлическая система управления по п. 1, отличающаяся тем, что плата обогрева соединена с блоком задания скорости посредством электролинии.

3. Электрогидравлическая система управления по пп. 1, 2, отличающаяся тем, что вход насоса ручного соединен со вторым выходом гидробака посредством гидролинии.

35 4. Электрогидравлическая система управления по пп. 1-3, отличающаяся тем, что при этом выход насоса ручного и выход насоса с постоянной производительностью соединены с выходом переливного клапана и выходом фильтра посредством отдельных гидролиний.

40 5. Электрогидравлическая система управления по пп. 1-4, отличающаяся тем, что выход фильтра соединен с напорным выходом трехпозиционного гидрораспределителя посредством гидролинии.

6. Электрогидравлическая система управления по пп. 1-5, отличающаяся тем, что вход обратного клапана соединен со сливным выходом трехпозиционного гидрораспределителя и выходом переливного клапана посредством гидролинии.

45 7. Электрогидравлическая система управления по пп. 1-6, отличающаяся тем, что выход обратного клапана соединен с выходом насоса с постоянной производительностью и первым выходом гидробака посредством гидролинии.

8. Электрогидравлическая система управления по пп. 1-7, отличающаяся тем, что

второй выход трехпозиционного гидрораспределителя соединен с первым и вторым входами гидрозамка посредством гидролиний.

5

10

15

20

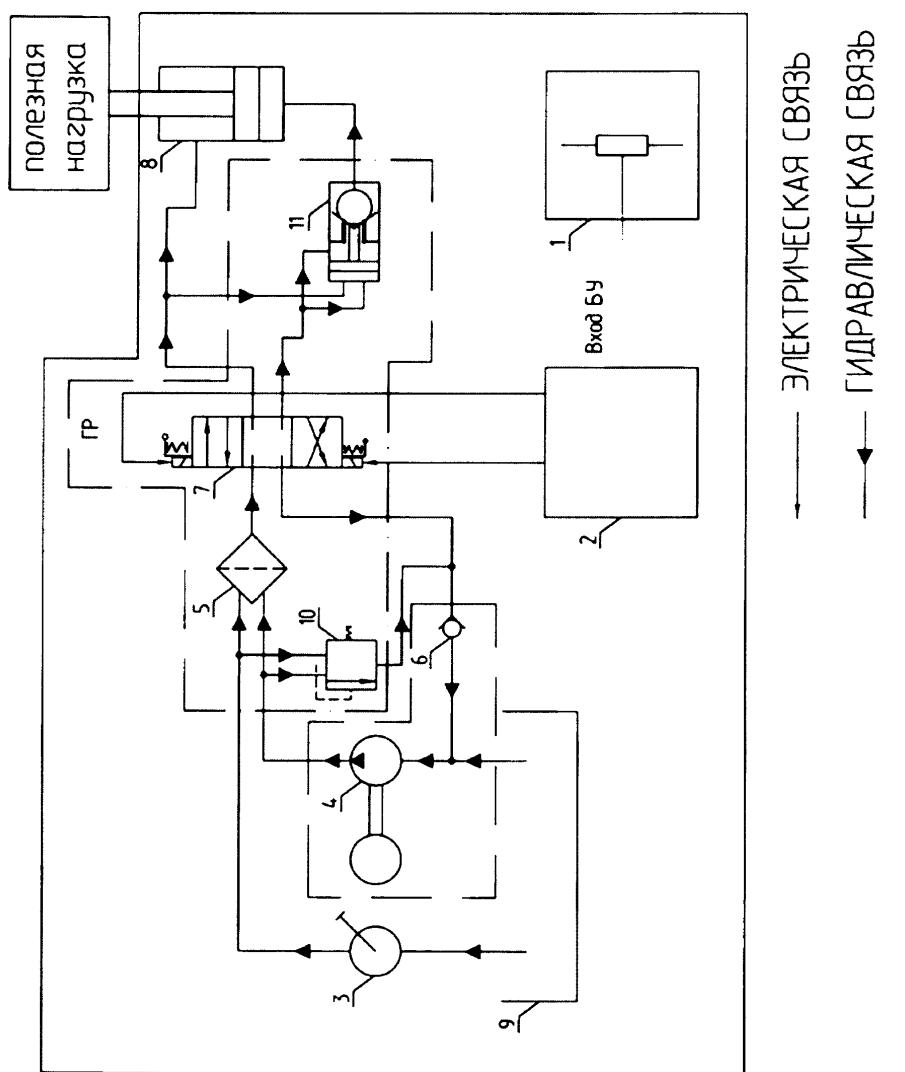
25

30

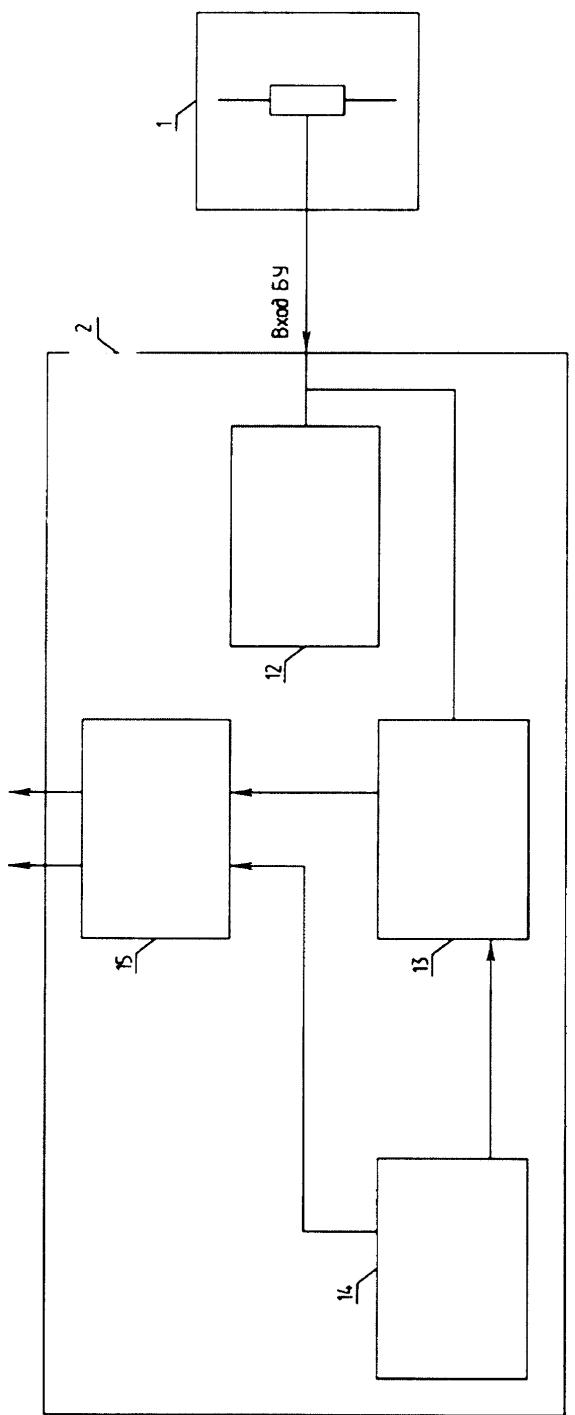
35

40

45



Фиг. 1



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Фиг. 2