



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

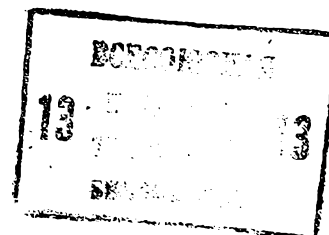
(19) **SU** (11) **1134810 A**

4(5D) F 15 B 11/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3421713/25-06

(22) 13.04.82

(46) 15.01.85. Бюл. № 2

(72) А. Ф. Герасимов, Л. П. Константинов
и В. В. Борданов

(53) 62-82(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР по
заявке № 3258603/25-06, кл. F 15 B 11/02,
1981.

(54) (57) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД,
содержащий насос, сливной бак, исполни-
тельный гидродвигатель с рабочими поло-
стями, связанными с насосом и сливным ба-
ком напорной и сливной гидролиниями через
реверсивный гидрораспределитель, обратный
клапан, установленный в напорной гидроли-
нии, мультипликатор с рабочей полостью,
подключенной к канатной гидролинии между
обратным клапаном и реверсивным гидро-
распределителем, и управляющей полостью,
распределительный гидроагрегат с торцо-
выми управляющими полостями, через ко-
торый управляющая полость мультипликато-
ра соединена с насосом и сливным баком,
командный двухлинейный гидрораспреди-
тель, подключенный к сливному баку и к
одной из торцовых управляющих полостей

распределительного гидроагрегата; которая,
как и управляющая полость мультипликато-
ра, выполнена в виде гидроцилиндра с порш-
нем, поршневой и постоянно соединенной
со сливным баком штоковой полостями,
причем две линии распределительного гид-
роагрегата подключены к насосу, две —
к сливному баку, одна непосредственно,
другая через командный гидрораспреди-
тель, и две — к реверсивному гидрораспре-
делителю, отличающийся тем, что, с целью
повышения быстродействия и улучшения
динамических характеристик, он снабжен
дресселем, установленным в гидролинии,
соединяющей поршневую полость управле-
ния распределительного гидроагрегата с
командным гидрораспределителем, а распе-
делительный гидроагрегат выполнен в виде
двух отдельных золотников с гидроуправле-
нием, одна из которых (трехлинейный) свя-
зывает со сливным баком и насосом управ-
ляющую полость мультипликатора, а другой
(четырёхлинейный) связывает рабочие по-
лости исполнительного гидродвигателя друг
с другом, причем полости управления трех-
линейного золотника подключены по обе
стороны дресселя.

(19) **SU** (11) **1134810 A**

Изобретение относится к гидравлическим исполнительным устройствам и может использоваться в различных областях промышленности и народного хозяйства, где требуется управление большой инерционной нагрузкой при использовании насоса постоянной производительности ограниченной мощности, обеспечение инвариантности по отношению к внешней нагрузке, высокие динамические показатели и высокий КПД.

Известен гидравлический привод, содержащий насос, сливной бак, исполнительный гидродвигатель с рабочими полостями, связанными с насосом и сливным баком напорной и сливной гидролиниями через реверсивный гидрораспределитель, обратный клапан, установленный в напорной гидролинии, мультипликатор с рабочей полостью, подключенной к напорной гидролинии между обратным клапаном и реверсивным гидрораспределителем, и управляющей полостью, распределительный гидроагрегат с торцевыми управляющими полостями, через который управляющая полость мультипликатора соединена с насосом и сливным баком, командный двухлинейный гидрораспределитель, подключенный к сливному баку и одной из торцовых управляющих полостей распределительного гидроагрегата, которая, как и управляющая полость мультипликатора, выполнена в виде гидроцилиндра с поршнем, поршневой и постоянной соединенной со сливным баком штоковой полостями, причем две линии распределительного гидроагрегата подключены к насосу, две к сливному баку, одна непосредственно, другая через командный гидрораспределитель, и две линии — к реверсивному гидрораспределителю [1].

Недостатками известного гидропривода являются низкое быстродействие, низкое динамическое качество, ограниченные функциональные возможности и технологическая сложность изготовления четырехщелевого золотника. Низкое быстродействие обусловлено поздним подключением мультипликатора (при достижении распределительным золотником определенной величины перемещения $Z_{тр}$). Низкое динамическое качество вызвано поздним выключением мультипликатора (при обратном ходе золотника, когда переключение скорости исполнительного органа достигает значительной величины). Диапазон задаваемых скоростей ограничен поскольку установившееся перемещение золотника Z_0 должно быть $Z_0 < Z_{тр}$.

Цель изобретения — повышение быстродействия и улучшение динамических характеристик.

Указанная цель достигается тем, что гидравлический привод, содержащий насос, сливной бак, исполнительный гидродвигатель с рабочими полостями, связанными с насосом и сливным баком напорной и сливной гидролиниями через реверсивный гидрораспределитель, обратный клапан, установ-

ленный в напорной гидролинии, мультипликатор с рабочей полостью, подключенной к напорной гидролинии между обратным клапаном и реверсивным гидрораспределителем, и управляющей полостью, распределительный гидроагрегат с торцовыми управляющими полостями, через который управляющая полость мультипликатора соединена с насосом и сливным баком, командный двухлинейный гидрораспределитель, подключенный к сливному баку и одной из торцовых управляющих полостей распределительного гидроагрегата, которая, как и управляющая полость мультипликатора, выполнена в виде гидроцилиндра с поршнем, поршневой и постоянно соединенной со сливным баком штоковой полостями, причем две линии распределительного гидроагрегата подключены к насосу, две — к сливному баку: одна непосредственно, другая через командный гидрораспределитель, и две — к реверсивному гидрораспределителю, снабжен дросселем, установленным в гидролинии, соединяющей поршневую полость управления распределительного гидроагрегата с командным гидрораспределителем, а распределительный гидроагрегат выполнен в виде двух отдельных золотников с гидроуправлением, один из которых (трехлинейный) связывает со сливным баком и насосом управляющую полость мультипликатора, а другой (четырёхлинейный) рабочие полости исполнительного гидродвигателя, причем полости управления трехлинейного золотника подключены по обе стороны дросселя.

На фиг. 1 представлена схема гидравлического привода; на фиг. 2 — график перемещения (x) управляющего гидрораспределителя от времени (t); на фиг. 3 — график перемещения распределительного золотника от времени (t); на фиг. 4 — график изменения скорости (y) исполнительных органов от времени (t); на фиг. 5 — график изменения скорости (z) распределительного золотника от времени (t); на фиг. 6 — график перемещения клапана от времени (t); на фиг. 7 — график изменения давления (P_n) в нагнетающей полости гидродвигателя.

Гидравлический привод, содержащий насос 1, сливной бак 2, исполнительный гидродвигатель 3 с рабочими полостями 4 и 5, связанными с насосом 1 и сливным баком 2 напорной 6 и сливной 7 гидролиниями через реверсивный гидрораспределитель 8, обратный клапан 9, установленный в напорной гидролинии 6, мультипликатор 10 с рабочей полостью 11, подключенной к напорной гидролинии 6 между обратным клапаном 9 и реверсивным гидрораспределителем 8, и управляющей полостью 12, распределительный гидроагрегат 13 с торцовыми управляющими полостями 14 и 15, через который управляющая полость 12 мультипликатора 10 соединена с насосом 1 и сливным баком 2, командный двухлинейный гидрораспределитель 16,

подключенный к сливному баку 2 и торцовой управляющей полости 14 распределительного гидроагрегата 13. Управляющая полость 14 распределительного гидроагрегата 13 и управляющая полость 12 мультипликатора 10 выполнены в виде гидроцилиндров 17 и 18 с поршнями 19 и 20 соответственно и постоянно соединены со сливным баком 2 штоковыми полостями 21 и 22. Две линии 23 и 24 распределительного гидроагрегата 13 подключены к насосу 1, линия 25 связана со сливным баком 2 непосредственно, линия 26 — через командный гидрораспределитель 16, а две линии 27 и 28 соединены с реверсивным гидрораспределителем 8.

Гидравлический привод снабжен дросселем 29, установленным в гидролинии 30, соединяющей поршневую полость 14 управления распределительного гидроагрегата 13 с командным гидрораспределителем 16. Распределительный гидроагрегат 13 выполнен в виде двух отдельных золотников 31 и 32 с полостями 14, 15, 33 и 34 гидроуправления. Золотник 32 — трехлинейный — связывает со сливным баком 2 и насосом 1 управляющую полость 12 мультипликатора 10, а золотник 31 — четырехлинейный — рабочие полости 4 и 5 исполнительного гидродвигателя 3. Полости 33 и 34 управления трехлинейного золотника 32 подключены по обе стороны дросселя 29.

Гидродвигатель 3 содержит исполнительный орган 35. В полости 34 управления золотника 32 расположена пружина 36. Рабочим органом мультипликатора 10 является плунжер 37, а рабочими органами золотников 31 и 32 являются плунжеры 38 и 39 соответственно. Гидропривод снабжен гидроаккумулятором 40 и предохранительным клапаном 41.

Гидравлический привод работает следующим образом.

При подаче от командного гидрораспределителя 16 командного сигнала (x), например в виде импульса (фиг. 2) давление P_0 напора насоса 1, подведенное к торцовой управляющей полости 15 золотника 31, обеспечивает перемещение его совместно с поршнем 19 из исходного положения вправо по схеме (фиг. 3). При этом рабочие полости 4 и 5 гидродвигателя 3 подсоединены через гидрораспределитель 8 и обратный клапан 9 к напорной и сливной гидролиниям 6 и 7, входные и выходные линии 23, 26, 27 и 28 золотника 31 к насосу 1 и через командный гидрораспределитель 16 к сливному баку 2. Происходит разгон исполнительного органа 35 и гидродвигателя 3 (фиг. 4), причем с момента подачи команды управления и до попадания поршня 19 на упор исходного состояния давление в поршневой полости 14 и, соответственно, перед командным гидрораспределителем 16 (за вычетом перепада давления на дросселе 29, который выбирает-

ся минимальным из расчета преодоления сил трения и сжатия пружины 36 золотника 32) будет постоянным и определяется давлением P_0 и соотношением торцовых площадей полостей 14 и 15 управления.

Поскольку разность (ΔQ) между заданным (командным) гидрораспределителем 16) расходом (Q_0) и расходом (Q_d), вытесняемым из сливной полости 5 гидродвигателя $3\Delta Q = Q_0 - Q_d > 0$ (до момента времени $t = t_1$ на фиг. 3—7), золотник 31 совместно с поршнем 19 движется вправо. При этом расход Q_d дополняется до заданного (Q_0) расходом вытесняемым из поршневой полости 14 через дроссель 29, обеспечивая увеличение площадей каналов золотника 31. Перепад давления на дросселе 29 (ΔP_d), максимальен в первый момент подачи командного сигнала когда разность расхода (ΔQ) максимальна и, соответственно, максимальна скорость перемещения (Z) поршня 19. Образованный таким образом перепад давления (ΔP_d), подведенный в управляющие полости 33 и 34 золотника 32, обуславливает изменение (f) его позиции (фиг. 6) и подсоединение управляющей полости 12 мультипликатора 10 к насосу 1. Плунжер 37 мультипликатора 10, перемещаясь, обеспечивает в своей рабочей полости 11 и нагнетающей полости 4 гидродвигателя 3 повышение давления P_H (фиг. 7) Разгон гидродвигателя 3 происходит при максимальной разгоняющей силе.

При подходе исполнительного органа 35 к заданной скорости ($t = t_1$) на фиг. 4 расход (Q_d) увеличивается до $Q_d = Q_0$, обуславливая останов плунжера 38 золотника 31 и поршня 19 (фиг. 3) и, соответственно, обнуление их скоростей (фиг. 5, $t = t_1$). При этом $P_d \approx 0$. Силовая пружина 36 обеспечивает установку плунжера 39 золотника 32 в исходное состояние (фиг. 6) и подсоединение управляющей полости 12 мультипликатора к сливному баку 2. Давление в нагнетающей полости 4 гидродвигателя 3 начинает падать. Возросший в этот минимальный промежуток времени расход рабочей жидкости (на величину, определяемую скоростью перемещения плунжера 37 мультипликатора 10 и поперечным сечением рабочей полости 11 мультипликатора 10) обеспечивается насосом 1 совместно с гидроаккумулятором 40.

Максимальная разгоняющая сила и максимальные площади проходных каналов золотника обеспечивают при ($t > t_1$) некоторое перерегулирование скорости гидродвигателя 3 (фиг. 4). При этом разность расхода (ΔQ) становится меньше 0 и плунжер 38 золотника 31 вместе с поршнем 19 начинает движение в обратном направлении, обуславливая уменьшение площадей проходных каналов золотника 31 и торможение исполнительного органа 35 гидродвигателя 3.

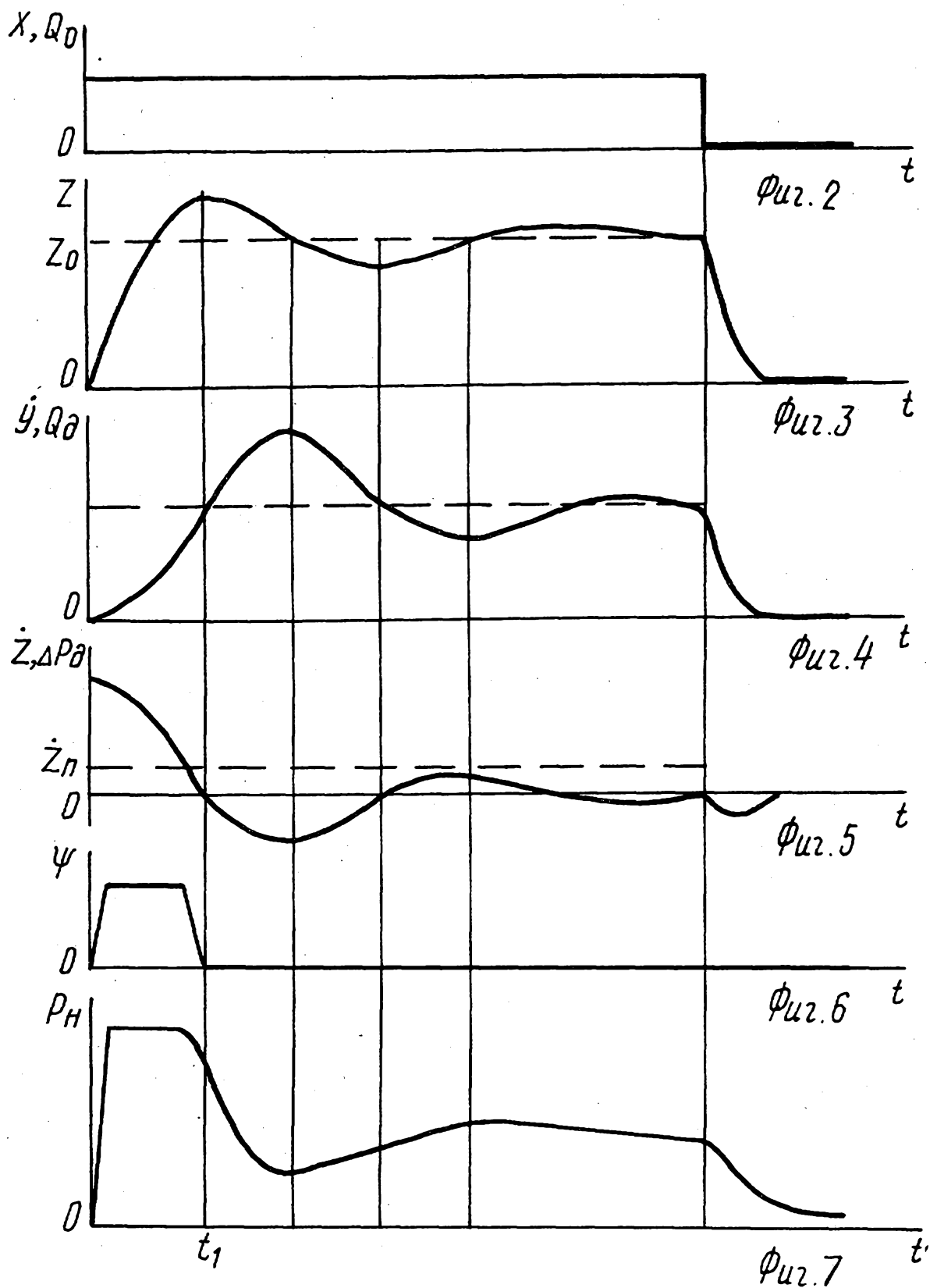
Величина скорости Z_n регулируется площадью проходного сечения дросселя 29 и затяжкой силовой пружины 36.

Таким образом, предлагаемая развязка каналов управления мультипликатора от регулирующего золотника и управление им от сигнала, пропорционального скорости последнего, позволяет сместить момент включения мультипликатора к моменту подачи командного сигнала, а момент выключения

10 (регулируемый) — к моменту достижения исполнительным органом заданной скорости. Такое управление движущей исполнительный орган силой является наиболее рациональным. Оно обуславливает повышение быстродействия схемы, улучшение ее динамических свойств. Кроме того, уменьшение вдвое количества дросселирующих кромек регулирующего золотника значительно снижает технологические требования к его изготовлению (изготовление двухпозиционного

15 клапана не представляет технологических трудностей). Поскольку диапазон задаваемых скоростей исполнительного органа определяется лишь максимальным смещением регулирующего золотника, сняты его ограничения.





Редактор Л. Пчелинская
Заказ 9878/35

Составитель А. Езжев
Техред И. Верес
Тираж 648

Корректор О. Тигор
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4