

Корисна модель відноситься до гідротехнічних споруд, а точніше до водонапірних гребель з опускними затворами, а саме до гідравлічних приводів даних затворів.

Відмінними особливостями гідравлічних приводів механізмів маневрування затворами гідротехнічних споруд є велика маса затворів (до 300...400т) і великий робочий хід гідроциліндрів. Це вимагає створення гідроциліндрів з великими геометричними розмірами. Дані гідроциліндри також мають великі об'єми поршневих і штокових порожнин. Тому для роботи гідроприводу необхідні великі об'єми робочої рідини - мінеральної олії.

Відомий гідропривід затвора водонапірної греблі, що містить робочий гідроциліндр, кінематично зв'язаний із затвором, гідравлічну систему керування гідроциліндром, що містить блоки керування штоковою та поршневою порожнинами гідроциліндра, виконані з гідорозподільниками [див. наприклад, книгу Г.А. Полонського «Механическое оборудование гидротехнических сооружений», М.: «Энергоиздат», 1982, стор. 169-170].

До недоліків такого гідроприводу можна віднести ту обставину, що у разі аварійної розгерметизації (розриву) напірних трубопроводів гідросистеми, зокрема трубопроводу, що подає робочу рідину (мінеральну олію) в штокову порожнину гідроциліндра, під дією маси затвора, відбувається мимовільне неконтрольоване опускання затвора і витіснення з штокової порожнини робочої рідини в навколишній простір. Це призводить до втрати великих об'ємів робочої рідини, до незапланованих фінансових витрат на придбання мінеральної олії, викликає забруднення довкілля, зокрема води гідроспоруди нафтопродуктами (мінеральною олією), а також може привести до механічних пошкоджень елементів затвора і самої гідроспоруди.

Відомий також гідропривід затвора водонапірної греблі, що містить робочі гідроциліндри, кінематично зв'язані із затвором і гідравлічну систему керування гідроциліндрами, що містять блоки керування штоковою і поршневою порожнинами гідроциліндрів з гідрозамками і спільним гідравлічним розподільником для керування вказаними гідрозамками [див. наприклад Патент України № 11266, МПК E06 B9/56, 2005 г].

По сукупності істотних ознак і функціональному призначенню згаданий гідропривід затвора є найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, і може бути прийнятий за найбільш близький аналог.

У основу корисної моделі поставлено задачу - створити гідропривід підвищеної безпеки і експлуатаційної надійності, в якому при аварійному обриві трубопроводу, що подає робочу рідину в штокову порожнину, виключається мимовільне опускання затвора і запобігає витікання робочої рідини з гідроциліндра.

Рішення поставленої задачі забезпечується шляхом створення гідроприводу затвора водонапірної греблі, що забезпечує зупинку затвора і що виключає витікання робочої рідини (мінеральної олії з штокової порожнини робочого гідроциліндра у разі обриву живлячого трубопроводу, шляхом перекриття каналу подачі робочої рідини, за рахунок технічного результату, який полягає у використанні надмірного тиску в штоковій порожнині гідроциліндра, що виникає під впливом маси рухомих частин затвора для переміщення золотника стопорного пристрою.

Для досягнення вказаного технічного результату в гідроприводі затвора водонапірної греблі, що містить робочий гідроциліндр кінематично зв'язаний із затвором греблі, і гідросистему керування гідроциліндром, що містить блоки керування поршневою і штоковою порожнинами гідроциліндра, сполучені трубопроводами з відповідними порожнинами, штокова порожнина гідроциліндра додатково забезпечена запірним пристроєм, встановленим в корпусі гідроциліндра і виконаним у вигляді триступінчатого золотника із співвідношенням діаметрів камер ступенів $d1 < d2 < d3$, при цьому порожнина камери ступеня $d1$ сполучена каналами з штоковою порожниною гідроциліндра і вхідним патрубком трубопроводу штокової порожнини, порожнина камери ступеня $d2$ зв'язана керуючим каналом з штоковою порожниною і зливом лінії керування гідросистеми, а порожнина камери ступеня $d3$ зв'язана керуючим каналом з вхідним патрубком трубопроводу штокової порожнини гідросистеми.

Між відмінними ознаками і технічним результатом, що досягається, є причинно-наслідковий зв'язок.

За рахунок оснащення штокової порожнини гідроциліндра стопорним пристроєм, встановленим в корпусі гідроциліндра і виконаним у вигляді триступінчатого золотника із співвідношенням діаметрів камер ступенів $d1 < d2 < d3$, при цьому порожнина камери ступеня $d1$ сполучена каналами з штоковою порожниною гідроциліндра і вхідним патрубком трубопроводу штокової порожнини, порожнина камери ступеня $d2$ зв'язана керуючим каналом з штоковою порожниною і зливом лінії керування гідросистеми, а порожнина камери ступеня $d3$ зв'язана керуючим каналом з вхідним патрубком трубопроводу штокової порожнини, забезпечується зупинка затвора і виключається можливість витікання робочої рідини при аварійному обриві живлячого трубопроводу.

Виключення з приведеної сукупності відмітних ознак будь-якого, не забезпечує зазначеного технічного результату.

З рівня техніки не відомі аналоги, що мають вказану сукупність ознак, що дозволяє зробити висновки про новизну корисної моделі, що заявляється.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

- де на Фіг.1 показано гідравлічну схему гідроприводу затвора;

на Фіг.2 показано місце А, положення I.

на Фіг.3 показано місце А, положення II.

Гідропривід затвора водонапірної греблі (див. Фіг.1) містить робочий гідроциліндр 1, кінематично зв'язаний із затвором 2. Залежно від маси затвора 2 для його переміщення використовують 1, 2 або 4 гідроциліндри 1. Штокова 3 і поршнева 4 порожнини гідроциліндра зв'язані трубопроводами 5 і 6 з відповідними блоками гідросистеми керування гідроциліндром (на схемі не показано).

У корпусі 7 гідроциліндра 1 (див. Фіг.2 і 3) виконано розточування, що складається з трьох камер: камери 8 ступеня $D1$, діаметром $d1$, камери 9 ступеня $D2$ діаметром $d2$, і камери 10 ступеня $D3$, діаметром $d3$. У розточуванні рухомо встановлений триступінчатий золотник 11.

Відмітними особливостями конструкції пропонованого гідроприводу затвора водонапірної греблі є:

- діаметри розточувань $D1$, $D2$, і $D3$ запірного пристрою виконані в наступному співвідношенні: $d1 < d2 < d3$, що забезпечує співвідношення площин поршнів золотника: $S_1 < S_2 < S_3$.

- камера 8 ступеня $D1$ сполучена каналом 12 з штоковою порожниною 3 і каналом 13 з патрубком напірного трубопроводу 6 штокової порожнини.

- камера 9 ступеня $D2$ сполучена керуючим каналом 14 з штоковою порожниною 3 і зливним клапаном з дистанційним керуванням 15 зливу гідросистеми.

- камера 10 ступеня $D3$ сполучена керуючим каналом 16 з каналом 13, що сполучається з патрубком напірного трубопроводу 6 штокової порожнини.

Працює гідропривід таким чином.

Конструктивною особливістю гідроприводу є те, що робоча рідина, що знаходиться в штоковій порожнині 3 гідроциліндра 1, постійно перебуває в стиснутому стані під дією маси рухомих частин затвора 2 греблі.

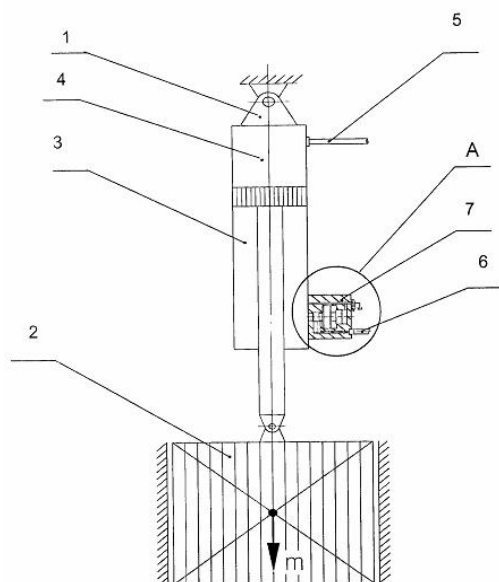
При нерухомому затворі 2, (див. Фіг.2) стиснута робоча рідина, що заповнює штокову порожнину 3, по керуючому каналу 14 натискає з силою N_2 на поршень золотника ступеня D 2, встановленому в камері 9. Одночасно, по каналу 12, тиск робочої рідини впливає на поршень ступеня D1 золотника камери 8 силою N_1 . Внаслідок того, що $N_1 > N_1$, (так як конструктивно $S_1 < S_2$), то під впливом сили N_2 золотник 11 переміщається в крайнє ліве положення і замикає канал 12, забезпечуючи зупинку затвора в даному положенні і запобігаючи витіканню робочої рідини з штокової порожнини гідроциліндра.

Для підйому затвора греблі, (див. Фіг.3) необхідно подати робочу рідину під тиском по трубопроводу 6 в штокову порожнину 3 гідроциліндра 1. На початку, робоча рідина по каналу 13 і керуючому каналу 16 надходить в камеру 10 ступеня D3, і натискає на поршень золотника 11 з силою N_3 . Завдяки тому, що $S_2 < S_3$, сила $N_3 > N_2$. Під дією сили N_3 золотник 11 переміщається в крайнє праве положення, відмикаючи канали 12 і 13. Робоча рідина по каналах 12 і 13 вільно поступає в штокову порожнину 3 гідроциліндра 1, забезпечуючи переміщення поршня гідроциліндра 1 і підйом затвора 2.

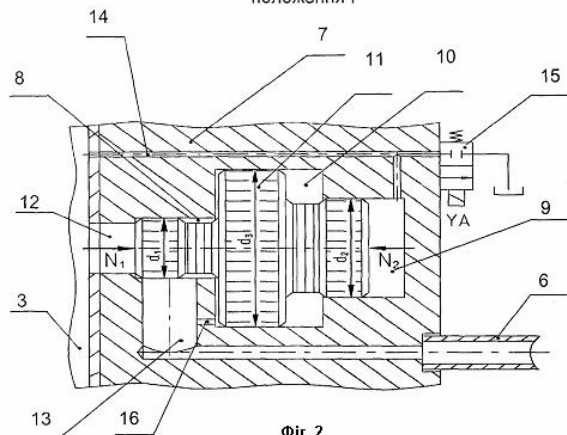
При припиненні подачі робочої рідини в трубопровід 6 штокової порожнини 3 гідроциліндра 1, або в разі обриву даного трубопроводу, тиск в порожнині D3 стопорного пристрою різко падає. Під впливом постійно діючої сили N_2 , золотник переміщується в крайнє ліве положення (див. Фіг.2, положення I), забезпечуючи замикання каналів 12 і 13, зупинку затвора 2, і витікання робочої рідини з штокової порожнини 3 гідроциліндра 1.

У разі потреби аварійного скидання затвора, необхідно з'єднати керуючий канал 14 за допомогою зливного клапану з дистанційним керуванням 15 із зливом гідросистеми. Тиск робочої рідини в порожнині D3 різко зменшується, і під дією сили N_1 золотник 11 переміститься в крайнє праве положення, забезпечуючи вільне витікання робочої рідини через канали 12 і 13, із штокової порожнини 3 гідроциліндра 1, і опускання затвора 2.

Таке конструктивне виконання гідроприводу підйому затвора водонапірної греблі, дозволяє надійно утримувати затвор в будь-якому положенні при раптовому падінні тиску в трубопроводі 6 штокової порожнини гідроциліндра, а так само й у разі обриву вказаного трубопроводу, і запобігає витіканню робочої рідини (мінеральної олії) з гідросистеми, забезпечує підвищену безпеку і експлуатаційну надійність.



Фіг. 1
положення I



Фіг. 2

