

Предлагаемое изобретение относится к гидромашиностроению и может быть использовано в конструкциях запорных органов гидромашин.

В процессе работы затвора гидромашин запорный диск последнего занимает два крайних положения: открытое и закрытое. Для продолжительной фиксации диска затвора, например, в открытом положении, осуществляют стопорение последнего различными способами и посредством различных устройств. Для последующего поворота диска затвора в закрытое положение осуществляют расстопорение последнего также различными способами.

Известен способ стопорения диска затвора гидромашин [1], например, в открытом положении, заключающийся в контакте стопора с элементами привода затвора. В процессе поворота диска затвора в открытое положение элементы привода затвора не контактируют со стопором. При полностью открытом диске затвора операции по приведению элементов привода в контакт со стопором осуществляют вручную, т.е. стопорение диска затвора в открытом положении осуществляют вручную.

Расстопорение диска затвора при нормальном закрытии последнего также осуществляют вручную, т.к. вручную осуществляют операции по выведению стопора из контакта с элементами привода. При аварийном закрытии затвора используют гидромеханическую схему освобождения привода со стопора. В процессе поворота диска затвора на закрытие элементы привода не контактируют со стопором.

Недостатки указанного способа состоят в следующем:

осуществление процесса стопорения диска затвора в открытом положении и его последующего расстопорения вручную, причем для ручного стопорения диска затвора и его последующего расстопорения необходимы некоторое время и участие оператора, при затратах по энергообеспечению;

необходимость использования при аварийном закрытии затвора сложной гидромеханической схемы, неисправность любого из элементов которой может отразиться на своевременном выведении стопора из контакта с элементами привода диска затвора;

отсутствие автоматизма стопорения диска затвора и его последующего расстопорения, зависящего непосредственно от перемещения диска затвора и от контакта элементов привода со стопором.

Известен также способ стопорения диска затвора гидромашин [2], когда диск затвора в открытом положении удерживается посредством привода затвора путем поддержания давления масла в сервомоторе, причем последнее обеспечивается маслонапорной установкой (МНУ). Вывод диска затвора из открытого положения и его последующий поворот в закрытое положение осуществляется путем сброса давления масла в сервомоторе и посредством противовеса.

Недостатки указанного способа состоят в следующем:

в масляных полостях сервомоторе необходимо обеспечить соответствующее давление в течение длительного времени, что

требует продолжительной работы МНУ и соответствующих затрат на энергообеспечение, при неизбежных протечках масла;

необходимость использования сложной по конструкции МНУ, неисправность любого из элементов которой может явиться причиной отказа в работе, что отражается на надежности стопорения.

Наиболее близким из выявленных аналогов к предполагаемому изобретению по способу является способ стопорения диска затвора гидромашин [3], заключающийся в контакте стопора с элементами привода затвора. В процессе поворота диска затвора в открытое положение элементы привода не контактируют со стопором. При полностью открытом диске затвора операции по приведению стопора в контакт с элементами привода осуществляют вручную, т.е. стопорение диска затвора осуществляют вручную. Расстопорение диска затвора также осуществляют вручную, т.к. вручную осуществляют операции по выведению стопора из контакта с элементами привода. В процессе поворота диска затвора на закрытие элементы привода не контактируют со стопором.

Недостатки указанного способа состоят в следующем:

осуществление процесса стопорения диска затвора в открытом положении и его последующего расстопорения вручную, причем для ручного стопорения диска затвора; и его последующего расстопорения необходимы некоторое время и участие оператора, при этом имеют место затраты по энергообеспечению;

отсутствие автоматизма стопорения диска затвора и его последующего расстопорения, зависящего непосредственно от перемещения диска затвора и от контакта элементов привода со стопором.

Известны гидропривод затвора гидромашин и стопорное устройство [1] для осуществления способа стопорения диска затвора гидромашин [1]. Гидропривод затвора содержит поворотный рычаг, жестко соединенный с одной из цапф запорного диска, размещенного в корпусе, причем в рычаге выполнено посадочное отверстие для стопора. Стопорное устройство содержит гидроцилиндр с поршнем, имеющим подпружиненный шток, причем гидроцилиндр посредством золотника соединен с источником подачи масла. При полностью открытом диске поворачивают рукоятку золотника стопора в положение "Стопор закрыт", при этом золотник соединяет цилиндр стопорного устройства со сливом и стопор, например, в виде стержня, под действием пружин входит в посадочное отверстие рычага диска, фиксируя положение последнего. При нормальном закрытии затвора поворачивают рукоятку золотника в положение "Стопор открыт", при этом золотник открывает доступ маслу в цилиндр стопорного устройства, под воздействием которого поршень отжимает пружину и выводит стопор из посадочного отверстия рычага. При аварийном закрытии затвора переключение золотника и вывод стопора из контакта с элементами привода осуществляют автоматически посредством гидромеханической схемы.

Недостатки указанного устройства состоят в следующем:

применение соединения "стопор - рычаг диска", где линия контакта стопора с посадочным отверстием рычага находится на боковой поверхности стопора, при этом сила, действующая в месте контакта "стопор - рычаг", нормальна к оси стопора и препятствует его перемещению;

необходимость подгонки стопора по посадочному отверстию;

усложненность системы управления стопорным устройством;

применение при аварийном закрытии затвора сложной гидромеханической схемы, неисправность любого из элементов которой может отразиться на своевременном выходе стопора из контакта с рычагом диска.

Наиболее близким из выявленных аналогов к предполагаемому изобретению по устройству является привод затвора гидромашины [3], содержащий поворотный рычаг со стопорным роликом, установленным на противовесе, и жестко соединенный с одной из цапф запорного диска, размещенного в корпусе, также расположенный на корпусе затвора цилиндр (гидроцилиндр с поршнем), имеющий подпружиненный шток с роликом и установленный на цилиндре с возможностью поворота стопорный кулачок с внутренней и наружной профилированными поверхностями, контактирующими, соответственно, с роликом штока и с роликом рычага, причем в гидроцилиндре шток с роликом подпружинен пружиной растяжения. При стопорении диска затвора в открытом положении открывают доступ воды под давлением в гидроцилиндр из источника воды, при этом шток с поршнем, преодолевая усилие пружины, выдвигается и поворачивает стопорный кулачок, который вступает в контакт своей наружной поверхностью со стопорным роликом рычага и стопорит диск затвора. При расстопорении диска затвора соединяют гидроцилиндр со сливом, при этом сила пружины возвращает шток в исходное положение, наружная поверхность стопорного кулачка выходит из силового контакта со стопорным роликом рычага - и противовес поворачивает диск затвора в закрытое положение.

Недостатки указанного устройства состоят в следующем:

необходимость ручного управления работой устройства при стопорении и расстопорении диска затвора гидромашины;

при эксплуатации затвора в зимних условиях возможно замерзание воды в гидроцилиндре и подводящих трубопроводах, что может привести к нарушению работоспособности стопорящей системы;

потребность в источнике воды, также в чистой воде для гидроцилиндра, что требует дополнительной установки фильтра с запорной арматурой и контрольной аппаратурой;

некоторая усложненность конструкции.

В основу предполагаемого изобретения поставлена задача создать такой способ стопорения диска затвора в открытом положении и его последующего расстопорения и такой привод затвора гидромашины для осуществления способа, новое осуществление и исполнение которых позволило бы упростить и автоматизировать процессы стопорения и

расстопорения и упростить конструкцию привода затвора и его обслуживание, также получить конструкцию, обеспечивающую автоматизацию стопорения и расстопорения, тем самым повысить как надежность процессов стопорения и расстопорения, так и надежность стопорящей системы.

Заявляемый способ стопорения диска затвора гидромашины и его расстопорения характеризуется тем, что при стопорении заключается в контакт стопора с элементами привода затвора, а при расстопорении заключается в выводе стопора из контакта с элементами привода.

Заявляемый привод затвора гидромашины для осуществления способа, характеризующийся тем, что содержит поворотный рычаг с роликом (элементы привода), жестко соединенный с одной из цапф запорного диска, размещенного в корпусе, также размещенный на корпусе цилиндра, имеющий подпружиненный шток с роликом и установленный на цилиндре поворотный стопорный кулачок (стопор) с окном для размещения ограничительного пальца и внутренней и наружной профилированными поверхностями, контактирующими, соответственно, с роликом штока и с роликом рычага (элементом привода).

При этом отличительными признаками предполагаемого изобретения по сравнению с прототипами являются:

по способу стопорения и расстопорения;

элементы привода вступают в контакт со стопором в процессе поворота диска затвора не открытие;

стопор автоматически фиксирует положение элементов привода при полном открытии затвора, стопоря диск затвора;

при последующем повороте диска затвора на закрытие элементы привода расстопоривают диск затвора, отжимая стопор, и выходят из контакта со стопором;

по приводу затвора гидромашины:

для своего перемещения шток цилиндра снабжен пружиной сжатия;

наружная поверхность стопорного кулачка выполнена с профилем, обеспечивающим, в процессе поворота диска затвора на открытие, контакт стопорного кулачка с роликом рычага и фиксацию положения ролика рычага при полном открытии затвора посредством стопорного кулачка и, в процессе поворота диска затвора на закрытие, отжатие стопорного кулачка посредством ролика рычага и выход ролика рычага из контакта со стопорным кулачком.

Осуществление способа стопорения диска затвора по ограничительным признакам позволяет зафиксировать положение диска затвора в открытом положении, а осуществление способа расстопорения по ограничительным признакам позволяет освободить диск затвора от стопора при повороте диска на закрытие, однако путем воздействия на стопор дополнительных устройств.

Выполнение привода затвора по ограничительным признакам позволяет обеспечить перемещение стопора и вступление последнего в контакт с элементами привода затвора и вывод стопора из контакта с элементами привода затвора при нахождении диска затвора в открытом положении и с

использованием других дополнительных устройств.

Вступление элементов привода затвора в контакт со стопором в процессе поворота диска затвора на открытие автоматически позволяет обеспечить наличие постоянного контакта стопора с элементами привода до полного открытия диска затвора.

Автоматическая фиксация положения, элементов привода посредством стопора при постоянном их контакте позволяет осуществить автоматическое стопорение диска затвора гидромашины при его полном открытии.

Расстопорение диска затвора путем отжатия стопора посредством элементов привода при повороте диска затвора на закрытие позволяет автоматически вывести из положения полного открытия диск затвора, т.е. расстопорить последний, и при дальнейшем повороте диска затвора на закрытие вывести элементы привода из контакта со стопором.

Снабжение штока цилиндра в приводе пружиной сжатия для его перемещения позволяет обеспечить постоянное силовое воздействие на стопорный кулачок (стопор) при контакте последнего с элементами привода затвора в процессе поворота диска затвора на открытие и в положении полного открытия последнего, т.е. при стопорении диска затвора, также позволяет обеспечить отжатие штока цилиндра и стопорного кулачка при повороте диска затвора на закрытие, т.е. при расстопорении диска затвора, и контакт стопорного кулачка с элементами привода при дальнейшем повороте диска затвора на закрытие до полного выхода элементов привода из контакта со стопорным кулачком.

Выполнение наружной поверхности стопорного кулачка с профилем, обеспечивающим, в процессе поворота диска затвора на открытие, контакт стопорного кулачка с роликом рычага и фиксацию положения ролика рычага при полном открытии затвора посредством стопорного кулачка позволяет осуществить автоматизацию процесса стопорения диска затвора в открытом положении при взаимодействии элементов привода и стопора, также обеспечивающим, в процессе поворота диска затвора на закрытие, отжатие стопорного кулачка посредством ролика рычага и выход ролика рычага из контакта со стопорным кулачком, позволяет осуществить автоматизацию процесса расстопорения диска затвора и вывода элементов привода их контакта со стопором.

В целом, совокупность существенных признаков позволяет достигнуть технический результат: по способу - осуществить способ стопорения и расстопорения диска затвора гидромашины, который позволяет упростить процессы стопорения и расстопорения диска затвора и автоматически выполнить стопорение диска затвора гидромашины в положении полного открытия, также автоматически выполнить расстопорение диска затвора при его повороте на закрытие и, следовательно, повысить надежность стопорения и расстопорения диска затвора гидромашины; по конструкции - получить такой привод затвора гидромашины, который характеризуется упрощением конструкции и взаимодействия элементов привода со стопором и, следовательно, повышением надежности

стопорящей системы и который позволяет обеспечить автоматизацию процессов стопорения и расстопорения диска затвора гидромашины; в целом - осуществить способ стопорения и расстопорения диска затвора гидромашины и получить привод затвора гидромашины для осуществления способа, которые позволяют автоматизировать и повысить эксплуатационную надежность процессов стопорения и расстопорения диска затвора, также эксплуатационную, надежность стопорящей системы.

Предлагаемое изобретение иллюстрируется чертежами, на которых показаны: фиг.1 - затвор гидромашины с приводом, при открытом положении диска затвора; фиг.2 - привод затвора гидромашины при открытом положении диска затвора.

Затвор гидромашины (фиг.1) содержит корпус 1, поворотный диск 2 с цапфами 3, одна из которых связана с приводом затвора, при этом на цапфу 3 посажен один из элементов привода рычаг 4 со стопорным роликом 5, причем рычаг 4 поворачивается вместе с диском 2 посредством сервомотора 6. Стопорный ролик 5 (элемент привода) в процессе поворота диска затвора 2 контактирует со стопором 7.

Привод затвора гидромашины (фиг.2) содержит рычаг 4 со стопорным роликом 5, жестко соединенный с одной из цапф 3 запорного диска 2, размещенного в корпусе 1, также расположенный на корпусе 1 цилиндр 8, имеющий подпружиненный шток 9 с роликом 10 и установленный на цилиндре 8 поворотный стопорный кулачок (стопор) 7 с внутренней 11 и наружной 12 профилированными поверхностями, контактирующими в процессе поворота диска затвора 2, соответственно, с роликом штока 10 и с роликом рычага 5, причем шток 9 с роликом 10 снабжен пружиной сжатия 13. При этом в стопорном кулачке 7 выполнено окно 14, в котором размещен конец ограничительного пальца 15.

Способ стопорения диска затвора 2 в открытом положении осуществляют следующим образом.

Например, диск затвора 2 находится в закрытом положении. При этом стопор 7 находится в исходном выдвинутом положении. Поворот диска затвора 2 на открытие осуществляют путем подачи масла под давлением в одну из полостей сервомотора 6 (например, в нижнюю полость - фиг.1), последний поворачивает рычаг 4 с диском 2 и стопорным роликом 5. В процессе поворота диска 2 на открытие стопорный ролик 5 (элемент привода) приближается к стопору 7, вступает в контакт с последним и отжимает его. Далее, при приближении диска затвора 2 к положению полного открытия, стопор 7 выдвигается, совершая возвратное движение и контактируя со стопорным роликом 5 (элементом привода). Когда диск затвора 2 занимает крайнее открытое положение, стопор 7 занимает рабочее (стопорное) положение и, контактируя со стопорным роликом 5 рычага 4 (элементом привода), фиксирует положение последнего и тем самым стопорит диск затвора 2.

Способ расстопорения диска затвора 2 осуществляют следующим образом.

Для поворота диска затвора 2 на закрытие переключают полости сервомотора 6 (например,

подают масло под давлением в верхнюю полость), последний поворачивает рычаг 4 с диском 2 и стопорным роликом 5 (элементом привода), при этом последний отжимает стопор 7. Таким образом, расстопорение осуществилось путем воздействия стопорного ролика 5 (элемента привода) на стопор 7. При дальнейшем повороте диска 2 с рычагом 4 и роликом 5 на закрытие стопор 7 выдвигается, продолжая контактировать со стопорным роликом 5, а затем последний выходит из контакта со стопором 7, при этом стопор 7 выдвигается максимально, занимая исходное положение.

Привод затвора гидромашины работает следующим образом.

Например, диск затвора 2 находится в закрытом положении. Стопорный кулачок (стопор) 7 и элементы привода находятся в исходном положении, при этом не контактируя между собой. В исходном положении пружина 13 находится в свободном выпрямленном состоянии, шток 9 с роликом 10 посредством пружины 13 выдвинуты из цилиндра 8 максимально, стопорный кулачок (стопор) 7 также максимально выдвинут (повернут), при этом внутренняя профилированная поверхность 11 кулачка 7 контактирует с роликом 10 штока 9, причем положение стопорного кулачка 7 поддерживает ограничительный палец 15, размещенный в окне 14.

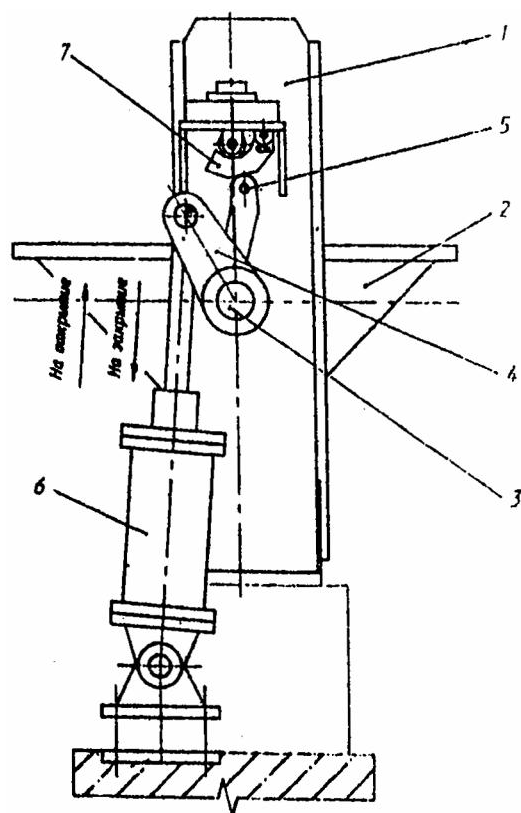
В процессе поворота диска затвора 2 на открытие стопорный ролик 5 приближается к стопорному кулачку (стопору) 7 и вступает в контакт с последним по наружной профилированной поверхности 12, при этом внутренняя профилированная поверхность 11 контактирует с роликом 10 штока 9. Затем стопорный ролик 5 поворачивает стопорный кулачок (стопор) 7 и, преодолевая усилие пружины 13, отжимает шток 9. При приближении диска затвора 2 к положению полного открытия стопорный кулачок (стопор) 7, благодаря профилю наружной поверхности 12 последнего, посредством штока 9 с роликом 10, который выдвигается из цилиндра 8 под воздействием усилия пружины 13, поворачивается (выдвигается), контактируя при этом со стопорным роликом 5 (элементом привода). При крайнем открытом положении диска затвора 2 стопорный кулачок (стопор) 7 занимает рабочее (стопорное) положение и, контактируя со стопорным роликом 5 рычага 4, фиксирует положение последнего и таким, образом стопорит диск затвора 2, удерживая последний в открытом положении благодаря усилию пружины 13, превышающему в этот момент усилие от гидравлического момента на открытом диске затвора 2.

При повороте диска затвора 2 на закрытие стопорный ролик 5 также поворачивается, перемещается по наружной поверхности 12 стопорного кулачка (стопора) 7, поворачивая его, и посредством последнего отжимает шток 9 с роликом 10, преодолевая усилие пружины 13. При дальнейшем повороте диска затвора 2 с рычагом 4 на закрытие стопорный кулачок (стопор) 7, благодаря профилю поверхности 12, совершает возвратное движение, поворачиваясь (выдвигаясь) посредством штока 9 с роликом 10 под воздействием усилия пружины 13, а затем стопорный ролик 5 (элемент привода) выходит из

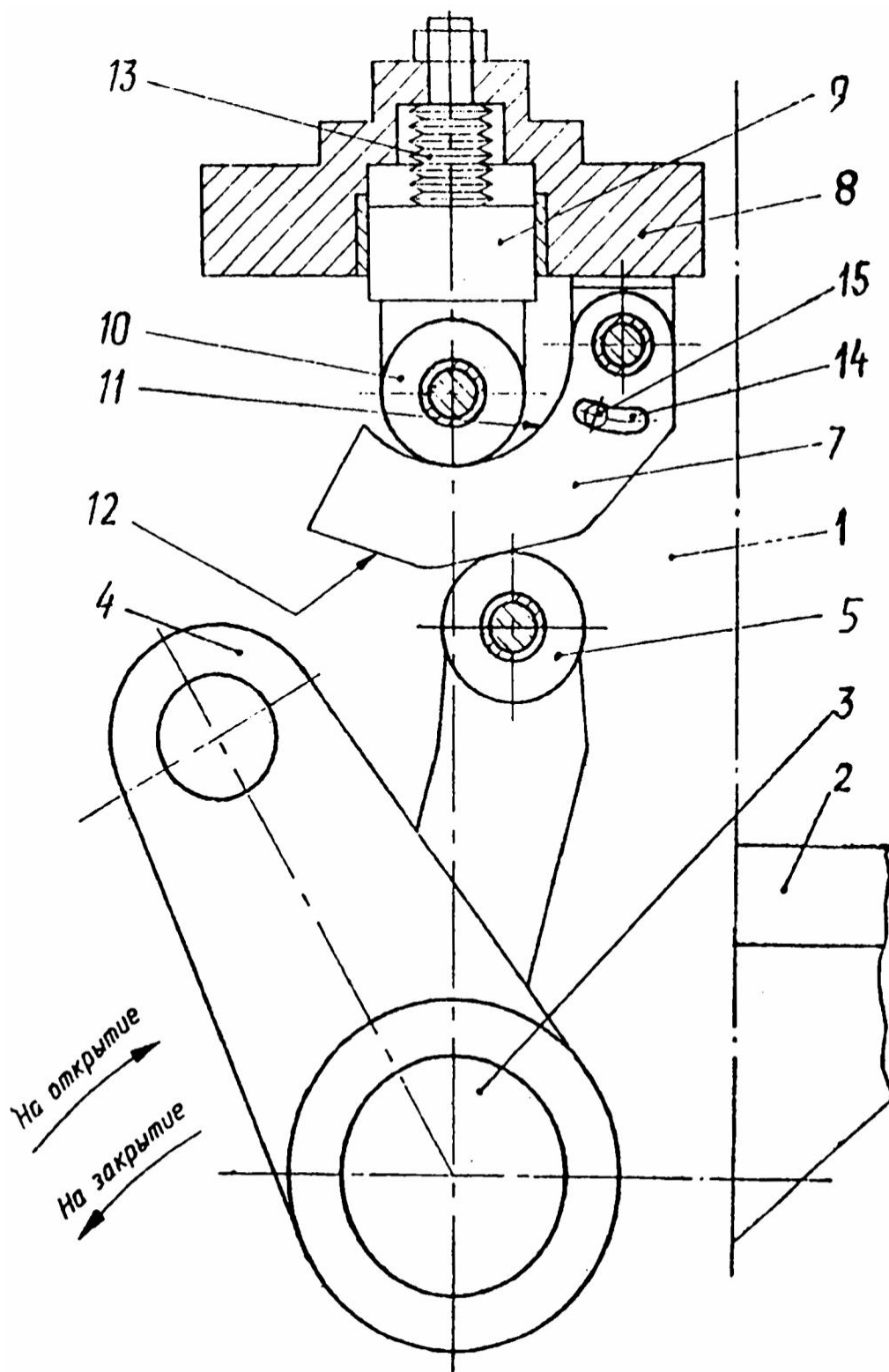
контакта со стопорным кулачком (стопором) 7. При этом под воздействием усилия пружины 13 шток 9 с роликом 10 и стопорный кулачок (стопор) 7 максимально выдвигаются и занимают исходное положение, причем положение стопорного кулачка 7 поддерживается ограничительным пальцем 15, размещенным в окне 14.

Заявляемое изобретение также позволяет: при использовании имеющейся маслonaпорной установки (МНУ), при застопоренном диске затвора в положении полного открытия отключить подачу в сервомотор мала под давлением от МНУ, что экономит электроэнергию и масло;

применить вместо МНУ маслonaсосный агрегат (МНА), который, в отличие от МНУ, не имеет аккумулятора давления, требующего постоянного наличия масла под давлением, площади для размещения и энергообеспечения.



Фиг. 1



Фиг. 2