

**ОБЗОР И АНАЛИЗ ГИДРОАППАРАТОВ С МЕМБРАННЫМИ
ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ****REVIEW AND ANALYSIS OF HYDROAPPARATUSES WITH MEMBRANE
SHUT-OFF REGULATING ELEMENT**

Бул макалада бардык гидрофицирленген жол куруучу машиналарынын тыкыстоочу түзүлүштөрүнүн ишенимдүүлүгү жана эффективдүүлүгү каралган. Негиздөөгө, изилдөөгө жана иштеп чыгууга арналган карап чыгуунун жана жумуштун анализинин негизинде, ийкемсиз бекитме-жөнгө салуучу элементтерден турган гидроаппараттардан өзгөчөлөнүп чөл кабыктуу гидроаппараттар пайдалуу айырмаланаары тыянакталды.

Ачкыч сөздөр: *гидро система, гидро ишке киргизгич, басым, гидро бөлүштүргүч, мембрана, гидро цилиндр.*

В статье рассмотрено надежность и эффективность уплотнительных устройств всей гидрофицированной строительной-дорожной машины. На основе проведенного обзора и анализа работ, посвященных разработке, исследованию и созданию гидроаппаратов сделан вывод, что мембранные гидроаппараты обладают преимуществами, выгодно отличающими их от гидроаппаратов с жесткими запорно-регулирующими элементами.

Ключевые слова: *гидросистема, гидропривод, давление, гидрораспределитель, мембрана, гидроцилиндр.*

In this article reviewed of the reliability and effectiveness of the entire sealing devices with hydraulic road construction machines. Based on the review and analysis of works devoted to the development, research and the creation of hydrodevices concluded that membrane hydroapparatuses have advantages that differentiate them from hydrodevices with rigid locking and control elements.

Keywords: *hydraulic system, hydraulic drive, pressure, hydra spare, membrane, hydraulic cylinder.*

В последние годы при эксплуатации строительных и дорожных машин проблемы экономичности и экологичной безопасности их использования приобретает особую актуальность. Для предотвращения потерь рабочей жидкости и ликвидации последствий при разгерметизации гидроприводов систем управления, разработан и создан встроенный в секционный гидрораспределитель мембранный аварийный клапан, позволяющий изолировать поврежденный участок гидросистемы от насоса при разрушении рукавов высокого давления [2]. Принципиальная гидравлическая схема аварийного клапана для предотвращения потерь рабочей жидкости при разгерметизации рукавов высокого давления гидросистем строительных и дорожных машин представлена на рис. 1. Принцип действия клапана заключается в том, что при внезапном разрыве рукава высокого давления аварийный клапан отсекает напорную магистраль и соединяет его со сливом. При этом в качестве информационного сигнала используется скорость падения давления в гидросистеме.

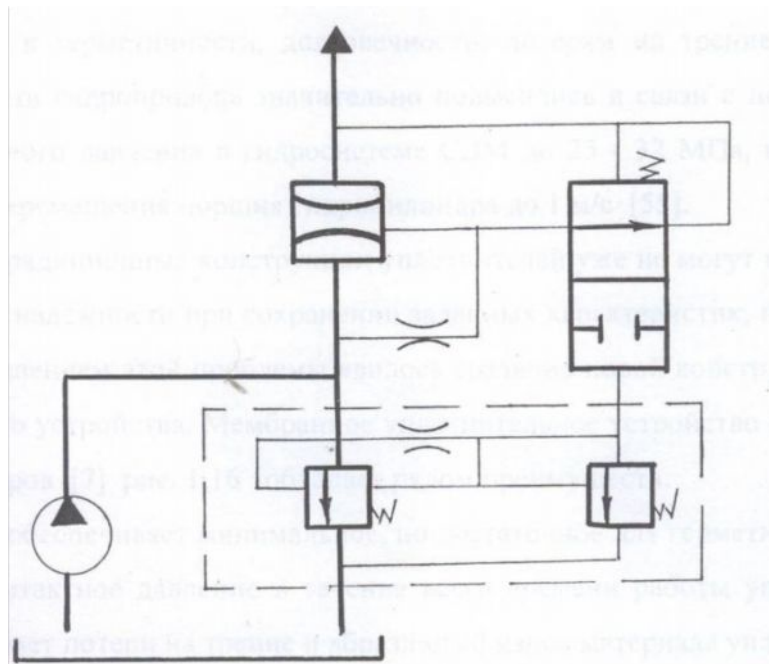


Рис. 1. Гидравлическая схема мембранного аварийного клапана

Одним из актуальных проблем, непосредственно связанных с надежностью и эффективностью всей гидрофицированной строительной-дорожной машины является повышение надежности уплотнительных устройств. Требования, предъявляемые к герметичности, долговечности, потерям на трение уплотняющих устройств гидравлического привода значительно повысились в связи с повышением номинального давления в гидросистемах строительных и дорожных машин до 25 – 32 МПа, возросла и скорость перемещения поршня гидроцилиндра до 1 м/с [4].

Традиционные конструкции уплотнителей уже не могут обеспечить требуемой надежности при сохранении заданных характеристик, поэтому решением этой проблемы явилось создание мембранного уплотнительного устройства силовых гидроцилиндров, которое обладает рядом преимуществ перед традиционными уплотнителями:

- обеспечивает минимальное, но достаточное для герметизации соединения контактное давление в течение всего времени работы уплотнителя, что уменьшает потери на трение и абразивный износ материала уплотнителя;
- уменьшает влияние старения материала, термопластической и химической деструкции на процесс герметизации;
- осуществляет автоматическое регулирование величины контактного давления уплотняющего элемента в течение рабочего в зависимости от величины рабочего давления.

Принципиальная гидравлическая схема мембранного уплотнительно-предохранительного устройства встроенного в поршень гидроцилиндра представлен на рис.2.

Если в мембранном уплотнительно-предохранительном устройстве, представленном на рис. 2. гидросистема машины защищено от статических перегрузок, в устройстве [1] гидросистема машины защищается от динамических перегрузок, при этом в качестве информационного сигнала для управления мембранным запорно-регулирующим элементом исполнительного гидроцилиндра служит скорость нарастания давления в гидросистеме. Принципиальная гидравлическая схема исполнительного гидроцилиндра с встроенным мембранным устройством защиты от динамических перегрузок представлена на рис. 3.

Исполнительный гидроцилиндр с встроенным мембранным устройством защиты от динамических перегрузок включает в себя цилиндр 1, поршень 2 и цилиндрическую

мембрану 3. Устройство в зависимости от того в какой полости происходит скачок давления цилиндрическая мембрана перепускает жидкость в противоположную полость гидроцилиндра и тем самым снижает скорость нарастания давления в гидросистеме и динамические нагрузки в металлоконструкциях машины.

Для повышения эффективности использования мощности гидравлического привода строительно-дорожных машин и оборудования, у которых сопротивление на штоках гидроцилиндров возрастает по мере выдвигения (такой режим работы встречается практически на всех прессовых оборудованьях) разработан преобразователь скорости перемещения штока гидроцилиндров [3]. Принципиальная гидравлическая схема преобразователя скорости гидроцилиндра показана на рис. 4.

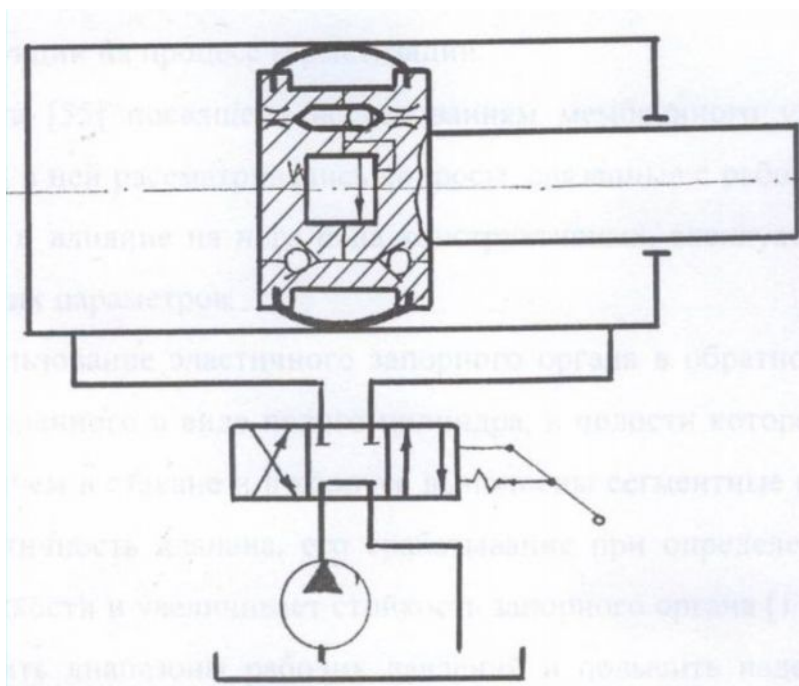


Рис. 2. Гидравлическая схема мембранного уплотнительно-предохранительного устройства встроенного в поршень гидроцилиндра

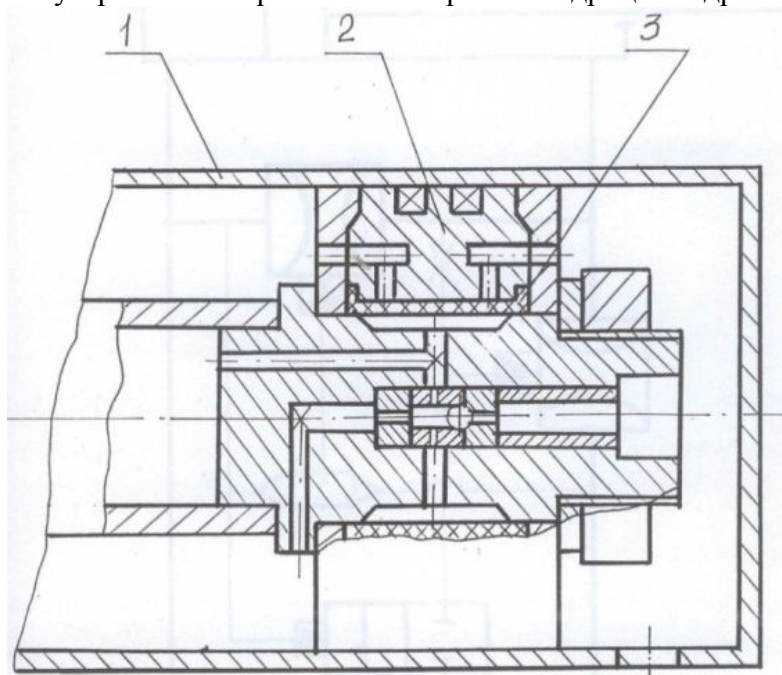


Рис. 3. Гидравлическая схема исполнительного гидроцилиндра с встроенным мембранным устройством защиты от

динамических перегрузок

Преобразователь скорости перемещения штоков гидроцилиндров обеспечивает двухскоростное движение штоков гидроцилиндров в зависимости от сопротивления на штоке. При этом в качестве источника гидравлического питания можно использовать гидронасос с постоянным расходом.

Преобразователь скорости перемещения штоков гидроцилиндров представляет собой двухпозиционный четырехлинейный гидроуправляемый распределитель с мембранным запорно-регулирующим элементом, который устанавливается между исполнительным гидроцилиндром и гидрораспределителем его управления. Преобразователь скорости перемещения штоков гидроцилиндров обеспечивают при фиксированном расходе рабочей жидкости, подаваемой гидронасосом, сокращение продолжительности рабочего цикла и тем самым повышение производительности оборудования без увеличения установочной мощности.

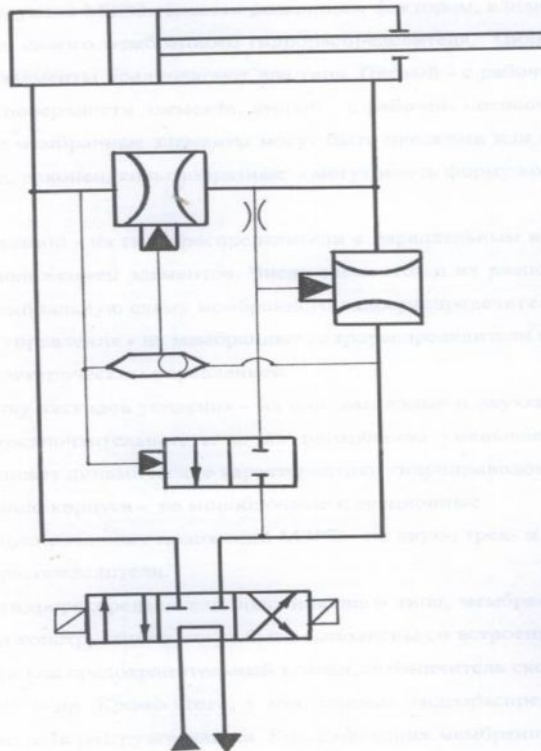


Рис. 4. Гидравлическая схема преобразователя скорости перемещения штоков гидроцилиндров

Анализируя приведенные выше работы по разработке, исследованию и созданию мембранных гидроаппаратов, представляется возможным разработать и составить классификацию гидроаппаратов с мембранными запорно-регулирующими элементами. Гидроаппараты с мембранными запорно-регулирующими элементами можно классифицировать по следующим основным признакам. По назначению мембранные гидроаппараты подразделяются на гидрораспределители, предохранительные клапаны, обратные клапаны, делители потока, уплотнительно-распределительные устройства, преобразователи скорости перемещение штоков гидроцилиндров, вибровозбудители.

При разработке и создании гидроаппарата с мембранными запорно-регулирующими элементами определяющим является геометрическая форма мембранного запорно-регулирующего элемента. Поэтому для мембранных гидроаппаратов, рассчитанных на большой расход жидкости обычно используется цилиндрические мембраны, а при небольших расходах жидкости могут быть использованы круглые плоские или круглые вогнутые (выпуклые) мембранные запорно-регулирующие элементы. Кроме этого, в мембранных гидроаппаратах могут быть использованы кольцообразные мембранные запорно-регулирующие элементы, выполненные в виде кольца или тора.

При использовании цилиндрических мембранных запорно-регулирующих элементах поток жидкости может перетекать по наружной поверхности или по внутренней поверхности цилиндрической мембраны.

По способу управления мембранные гидроаппараты подразделяется на аппараты с ручным управлением и с электрическим управлением.

По количеству каскадов управления – на однокаскадные и двухкаскадные. Мембранные гидроаппараты с двухкаскадным управлением являются более предпочтительными, так как их применение уменьшает усилие, необходимое для управления и улучшает динамические характеристики гидроприводов.

По конструктивному исполнению корпуса мембранные гидроаппараты подразделяются на моноблочные и секционные.

Таким образом, на основе проведенного обзора и анализа работ, посвященных разработке, исследованию и созданию гидроаппаратов с мембранными запорно-регулирующими элементами сделан вывод, что мембранные гидроаппараты обладают преимуществами, выгодно отличающими их от гидроаппаратов с жесткими запорно-регулирующими элементами. Эти преимущества заключаются в следующем:

- простота и технологичность изготовления гидроаппарата;
- простота обслуживания и высокая ремонтпригодность;
- высокие статические и динамические характеристики;
- относительно малые габариты и стоимость изготовления;
- надежная работа в условиях вибрации;
- пониженные требования к чистоте рабочей жидкости.

Перечисленные преимущества гидроаппаратов с мембранными запорно-регулирующими элементами создают предпосылки к широкому использованию мембранных запорно-регулирующих элементов при разработке новых гидроаппаратов в гидравлических системах управления строительных машин и оборудования, требующих высоких статических и динамических характеристик. В тоже время при разработке гидроаппаратов с мембранными запорно-регулирующими элементами их принципиальная новизна требует прежде всего необходимо сформулировать требования, предъявляемые к гидроаппарату и определить комплекс задач, решение которых позволит создать гидроаппарат с мембранными запорно-регулирующими элементами. При этом под комплексом задач, подлежащих решению понимается теоретические и экспериментальные исследование по обоснованию основных параметров разрабатываемого гидроаппарата.

Список литературы

1. А.с. № 1534223 СССР. МКИ F 15 В 13/22. Исполнительный гидроцилиндр / А.И.Джылкычиев, А.А.Асанов, Р.Ш.Шабанов
2. Власов В.М. Результаты теоретических исследований управляющего каскада устройства для предотвращения аварийных потерь рабочей жидкости [Текст] / В.М.Власов // Сб. научн. Тр. ОмПИ.- Омск: 1986. - С. 24-29.
3. Гидравлический преобразователь скорости гидродвигателей строительных машин и оборудования [Текст] / Рук. А.И. Джылкычиев // Отчет НИР КАСИ.–Бишкек: 1995. – 35с.
4. Кириков Р.П. Методика экспериментальных исследований динамических характеристик мембранных гидроаппаратов гидросистем строительных и дорожных машин [Текст] / Р.П. Кириков, В.Х. Таран, В.М. Власов //Гидропривод и системы управления строительных, тяговых и дорожных машин: Межвуз. сб./ СибАДИ. – Омск: 1982.- С 30-39.