

## АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГОРНЫХ МАШИН

*Гайбуллаева Гульчирой Завкижон кызы, магистрант кафедры «Горная электромеханика» Навоийского государственного горно-технологического университета в г. Навоий*  
*Хаитов Шахзод Зафарович, магистрант кафедры «Горная электромеханика» Навоийского государственного горно-технологического университета в г. Навоий*  
*Салимова Шахризода Санжар кизи., студентка кафедры «Горная электромеханика» Навоийского государственного горно-технологического университета в г. Навоий*  
*Хусанов Лазизбек Муродулло угли., студентка кафедры «Горная электромеханика» Навоийского государственного горно-технологического университета в г. Навоий*

Анализ условий и режимов работы гидросистем горных машин показывает, что гидроагрегаты работают в напряженных условиях, характеризующихся постоянно изменяющимся рабочим давлением, температурным режимом, скоростью нарастания давления, возникновением гидравлических ударов и циклических нагрузок. Это повышает вероятность выхода из строя узлов и деталей гидросистемы и может привести к возникновению неисправностей, вызывающих потери рабочей жидкости. Эти обстоятельства делают актуальной задачу разработки эффективных схем защиты гидросистемы от выброса рабочей жидкости при разрушении шлангов высокого давления и проблему охраны окружающей среды.

На основании анализа ранее выполненных исследований установлено, что наибольшее число неисправностей агрегатов гидросистемы горных машин приходится на шланг высокого давления - до 44 % (рис. 1).

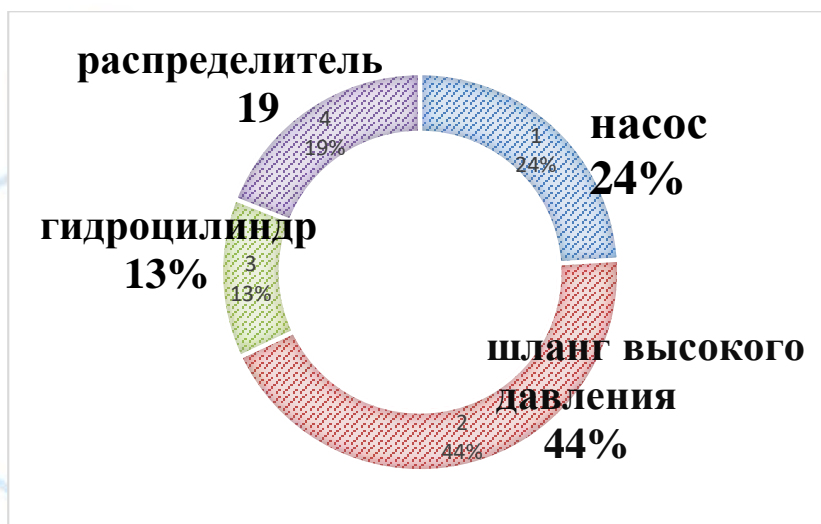


Рис. 1 Распределение неисправностей по агрегатам гидросистемы.

Используя методы теории вероятностей, установлено, что срок работы шлангов высокого давления до технического обслуживания составляет около 1000 моточасов. Следовательно, техническое обслуживание шлангов высокого давления следует проводить при ТО-3.

При такой периодичности технического обслуживания гидросистемы 85 % шлангов - будут обслуживаться вовремя (до наступления предельного состояния), а около 15 % выйдут из строя до обслуживания, что обеспечивает соблюдение основного требования современной системы ТО о предупредительности обслуживания.

Проведённые ранее исследования показывают, что основная доля потерь рабочей жидкости при эксплуатации строительных машин приходится на потери, вызванные разрушением шлангов высокого давления гидросистемы и нарушением герметичности в соединениях (около 50 % от общих потерь).

Следовательно, для повышения эффективности работы гидросистем горных машин необходимо совершенствовать устройства для защиты гидросистем от аварийных потерь рабочей жидкости при разгерметизации напорной магистрали.

Для защиты гидросистемы горных машин от аварийных потерь рабочей жидкости в работе предложено усовершенствованное устройство, основанное на принципе двойного перекрытия напорной магистрали плунжером и подпружиненным клапаном и использовании герметичной оболочки, расположенной на рукавах высокого давления (рис. 1). Предложенное устройство отличается от известных прототипов наличием упругого элемента переменной жёсткости и защитной оболочки. Важное преимущество его заключается в том, что оно позволяет полностью исключить выброс рабочей жидкости в атмосферу при аварийных ситуациях в гидросистеме. Применение

предлагаемого защитного устройства в конструкции машин позволит значительно повысить эксплуатационные свойства гидросистемы машин, что достигается наличием в конструкции гидросистемы запорного устройства и прочной на разрыв герметичной оболочки для сбора рабочей жидкости, выбрасываемой за время срабатывания защитного устройства [1, 3-20].

Преимущество предлагаемого технического решения состоит ещё и в том, что в аварийном режиме выбрасываемая в момент срабатывания устройства защиты жидкость собирается в герметичной оболочке, что исключает загрязнение окружающей среды.

В отличие от известных конструкций защиты предлагаемое защитное устройство снабжено пружиной переменной жёсткости, выполненной в виде двух пружин, что позволяет увеличить скорость движения клапана в первоначальный период его закрытия и уменьшить скорость в момент окончания закрытия. Это позволяет сохранить быстродействие устройства, но при этом уменьшить силу удара клапана о гнездо и уменьшить износ. [2]

Устройство защиты гидросистемы представлено на рис. 2. Устройство содержит гидромеханический узел 1, прочную на разрыв защитную герметичную оболочку 2. Гидромеханический узел включает в себя корпус 1, подпружиненный плунжер 6 с осевым 7 и радиальными 8 отверстиями и подпружиненный клапан 9, расположенные в корпусе узла. В отличие от известных, в предлагаемом устройстве в гидромеханическом узле установлена дополнительная пружина клапана, которая необходима для стабильной и надёжной работы защитного устройства и уменьшения износа клапана и гнезда. Применение дополнительной пружины предполагает увеличение суммарной жёсткости пружин клапана в начальном его положении и уменьшение - в момент закрытия по сравнению с устройством, где установлена одна пружина.

Устройство работает следующим образом. Рабочая жидкость гидронасосом 4 по напорной гидролинии высокого давления 3 подаётся через полость А и Б гидромеханического узла 1 к гидрораспределителю 5 и далее к гидроцилиндру. При разрушении напорной гидролинии перепад давления в полостях А и Б увеличивается, и равновесие плунжера 6 нарушается. Клапан 9 и плунжер 6, перемещаясь навстречу друг другу, перекрывают отверстие 7 и далее, перемещаясь как единое целое, преодолевая усилие пружин, перекрывают полость Б напорной магистрали, направляя рабочую жидкость через радиальные отверстия 8 из полости А через сливную гидролинию 10 в гидробак.

Введение прочной на разрыв герметичной оболочки 2 обеспечивает сбор выбрасываемой рабочей жидкости при повреждении трубопровода высокого давления за время срабатывания запорного устройства и полностью предотвращает загрязнение окружающей среды.

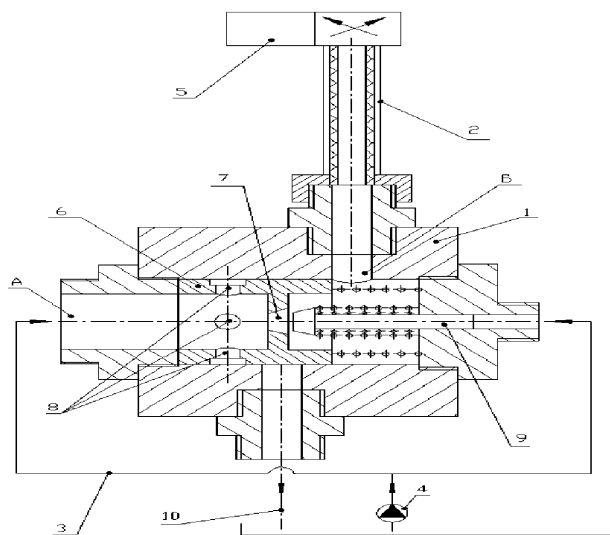


Рис. 2. Устройство защиты гидросистемы с двумя пружинами и герметичной оболочкой.

Предлагаемое устройство позволяет отключить гидропривод при нарушении герметичности линии высокого давления на любом её участке, а также осуществить сбор рабочей жидкости, выбрасываемой из повреждённого участка.

Как следует из приведённого описания, [2] работы устройство состоит из двух основных частей, имеющих различное назначение. Первая часть - гидромеханическая - предназначена для автоматического отключения подачи рабочей жидкости в гидросистему при разгерметизации нагнетательной магистрали. И вторая - оболочковая - для сбора рабочей жидкости и предотвращения её выброса в окружающую среду при аварийных ситуациях.

### Список литературы.

1. Матвеевский Р.М. Температурная стойкость граничных смазочных слоев и твердых смазочных покрытий при трении металлов и сплавов, М., Наука, 1971, 227 с. с илл.
2. Ушаков Н А совершенствование устройств защиты гидросистем строительных и дорожных машин от аварийного выброса рабочей жидкости.
3. Abduaziziv Nabijon Azamatovich Zhuraev Akbar Shavkatovich Sayfiev Javohir G'iyoz o'g'li Ismatov Adham alibek o'g'li. (2023). RELIABILITY ANALYSIS OF THE MAIN COMPONENTS OF HYDRAULIC SYSTEMS OF MINING MACHINES. International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers, 11(4), 2118–2122. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7884979>

4. Абдуазизов Н. А. Обоснование и выбор параметров системы «гидробак-охладитель» гидрообъемной силовой установки карьерного комбайна //Канд. дисс., М., МГГУ. – 2008.
5. Замышляев В. Ф. и др. Сравнительный анализ результатов аналитических и экспериментальных исследований моментов сопротивления вращению шнеко-фрезерного рабочего органа карьерного комбайна //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2007. – №. 11. – С. 15-23.
6. Абдуазизов Н. А. и др. ИК-спектроскопический анализ загрязненности гидравлической жидкости гидрофицированных горных машин //Universum: технические науки. – 2019. – №. 8 (65). – С. 35-39.
7. Абдуазизов Н. А. и др. Рациональные конструктивные решения при разработке воздушного фильтра гидравлического экскаватора //Ўзбекистон кончилиги хабарномаси. – 2020. – №. 3.
8. Абдуазизов Н., Джураев Р. У., Жураев А. Ш. Исследование влияния температуры и вязкости рабочей жидкости гидравлических систем на надежность работы горного оборудования //O'zbekiston konchilik xabarnomasi. – 2018. – №. 3. – С. 74.
9. Abduazizov N. A., Sh Z. A. Development of the Mathematical Model of Thermal Processes in the Controlling Loop of the Hydraulic Power Unit of the Quarry Combine //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India. – 2018. – Т. 5. – №. 9.
10. Abduazizov N. A. et al. Hidroekskavatorning gidrobakdagi havo filtrining ichida changlangan havo oqimlari harakatini modellashtirish //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 294-304.
11. Абдуазизов Н. А. и др. НАДЕЖНОСТЬ ГИДРОСИСТЕМ ГОРНЫХ МАШИН //Интернаука. – 2017. – №. 17. – С. 27-29.
12. Абдуазизов Н. А. и др. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ В РЕГУЛИРУЮЩИХ КОНТУРАХ ГИДРООБЪЕМНЫХ ТРАНСМИССИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА //Интернаука. – 2017. – №. 30. – С. 30-33.
13. Абдуазизов Н. А. и др. ПАРАМЕТРЫ НАГРУЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ПРИ ОТРАБОТКЕ УСТУПА //WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS. – 2018. – С. 191-194.
14. Абдуазизов Н. А. и др. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАБОТЕ МНОГОРЕЖИМНЫХ СИЛОВЫХ РЕГУЛИРУЮЩИХ КОНТУРОВ ГИДРООБЪЕМНЫХ ТРАНСМИССИЙ

ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА //Интернаука. – 2018. – №. 1. – С. 13-16.

15. Абдуазизов Н. А., Турдиев С. А., Жураев А. Ш. Разработка математическая модель тепловых процессов в регулирующем контуре гидрообъемной силовой установки карьерного комбайна //Евразийский Союз Ученых. – 2019. – №. 5-1 (62). – С. 44-47.

16. Абдуазизов Н. А., Джураев Р. У., Жураев А. Ш. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШТОКА ГИДРОЦИЛИНДРА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ ПУТЕМ ЗАЩИТНОГО КОЛЬЦА //Инновацион технологиялар. – 2021. – №. 3 (43). – С. 57-60.

17. Abduazizov N. A. et al. ANALYSIS OF THE NEGATIVE IMPACT OF THE COMPOSITION OF POLLUTANTS IN THE WORKING FLUID OF HYDRAULIC EQUIPMENT //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 202-206.

18. Абдуазизов Н. А. и др. ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА //Интернаука. – 2018. – №. 17. – С. 24-26.

19. Абдуазизов Н. А., Эгамбердиев И. П. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ «ГИДРОБАК-ОХЛАДИТЕЛЬ» ГИДРООБЪЕМНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ КАРЬЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

20. Абдуазизов Н. А. ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ФРЕЗЕРНОГО КОМБАЙНА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.