

## **ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН**

*Гаврилова Наталья Сергеевна,  
Смоленцева Анастасия Алексеевна, Зима Елизавета Андреевна,  
Желтоногова Алина Андреевна, студенты 2-го курса  
кафедры «Строительство и эксплуатация транспортных сооружений»  
Волгоградский государственный технический университет г. Волгоград  
(Научный руководитель - Фоменко Н.А., канд. техн. наук, профессор)*

При строительстве автомобильных дорог, аэродромов, гидросооружений, мостовых переходов, улично-дорожной сети населённых пунктов и городов широко применяются наземные тягово-транспортные средства, строительно-дорожные машины, оснащённые подъемно – транспортными механизмами с приводом рабочих органов от гидравлической системы.

Надёжность гидравлической системы во многом определяется конструкцией рукавов высокого давления [1,2].

В настоящее время в гидравлических системах машин применяются рукава высокого давления с оплётчным или навивочным армированием.

Оплёточная арматура позволяет повысить прочность рукавов высокого давления за счёт снижения деформации по периметру оболочки. Однако, в зависимости от характера циклических нагрузок в арматуре рукавов возникают усталостные напряжения, которые приводят к преждевременному разрушению арматуры и, как следствие, внутренней и внешней оболочек. Применение для оплёточной арматуры различных материалов, в том числе синтетических, не даёт существенных преимуществ.

К альтернативному варианту следует отнести навивочную арматуру, выполненную в виде цилиндрической пружины из упругого материала, например, оцинкованной металлической проволоки различного диаметра.

Расчёты и экспериментальные исследования показывают, что навивочная конструкции арматуры рукавов высокого давления в сравнении с оплёточной имеет незначительное преимущество. Установлено, что в условиях циклических нагрузок, оплёточная и навивочная арматура рукавов при длительных циклических нагрузках на границе номинального рабочего давления (18-20 МПа) не обеспечивают регламентированную нормативами эксплуатационную надёжность.

Как показывает анализ [3,4] мероприятия по конструктивному исполнению и повышению прочности арматуры, внутренней и наружной оболочки гибких рукавов высокого давления не обеспечивают их прочность, что приводит в эксплуатации к значительным потерям рабочей жидкости и загрязнению окружающей среды.

В этой связи предлагается техническое решение, которое позволит снизить динамические нагрузки на стенки внутренней оболочки рукавов высокого давления, повысить их эксплуатационную надёжность, а в случае их разрушения обеспечить сбор и транспортировку в гидробак рабочей жидкости из разрушенных рукавов высокого давления (Рис. 1).

Рукав высокого давления состоит из наконечников, внутренней оболочки, наружной оболочки и герметичной полости. В наконечниках выполнены камеры, сообщающиеся кольцевыми каналами с герметичной полостью. На одном из наконечников установлен редукционным клапан с ниппелем, а на другом нагнетательный с обратным клапаном.

Герметичная полость заполнена через редукционный клапан или обратный клапан газом (воздухом).

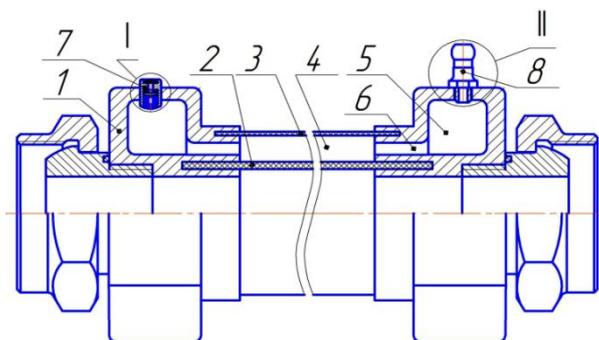


Рисунок 1 – Рукав высокого давления

1 – наконечник, 2 – внутренней оболочки, 3 – наружной оболочки, 4 – полость оболочки, 5 – камера, 6 – канавка кольцевая, 7 – клапан редукционный, 8 – клапан нагнетательный.

При подаче рабочей жидкости в гидравлическую систему внутренняя оболочка рукава высокого давления будет находиться под номинальным давлением.

Внешнее давление газа снижает напряжения на стенку внутренней оболочки рукава, а газовая камера сглаживает пульсацию нормальных напряжений от гидравлического удара, возникающего при переключении подачи рабочей жидкости от гидронасоса, что способствует повышению эксплуатационной надёжности и долговечности работы рукавов высокого давления. При этом эффект сглаживания пульсаций напряжений возрастает за счёт увеличения объёма газовой камеры, образованной герметичной полостью

заключённой между внутренней и наружной оболочек рукава, камерами наконечников и кольцевых каналов выполненных в наконечниках.

Таким образом, при разрыве внутренней оболочки рукава, рабочая жидкость выбрасывается в герметичную полость и через редуциционный клапан сливается по дополнительному трубопроводу в гидробак, что исключает выброс рабочей жидкости в атмосферу.

#### Литература:

1. Фоменко В.Н. Разработка систем защиты гидроприводов механизмов навесных тяговых и специальных транспортных машин / Дисс. канд. техн. наук.- Волгоград -2000.
2. Фоменко Н.А. Совершенствование эксплуатационных свойств гидравлических систем машинно-тракторных агрегатов/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Волгоград -2002.
3. Фоменко Н.А., Фоменко В.Н. Условия и режимы работы гидравлических систем промышленных тракторов. Наука и образование: проблемы, решения и инновации: науч.- практ, конф. проф.- преп. состава ВИСТех, Волжский, 9-10 дек. 2010 г. : сб, ст. :в 2 ч. / Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т, Волжский ин-т стр-ва и технологий (филиал).
4. Горин Р.Ф., Чижов А.Е., Алымов.Ю.Г., Битюков В.А., Дорохов Э.В., Новиков С.Г. Гибкий трубопровод. А.с. SU 1550255 A1 F 16 L 11/00, E 21 C 45/00.