

УДК 621.391:621.717

**КАНАЛ СВЯЗИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
КЛАПАНОМ ГЕРМЕТИЗАТОРА****В. И. Шуликов, В. Н. Гарбуз, В. О. Старостенко***Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Герметизаторы позволяют перекрыть трубопровод в требуемой точке, снижая объем откачиваемой с места ремонта нефти и удешевляя тем самым ремонтные работы. До требуемого места герметизатор доставляется с током нефти, после чего ток нефти прекращается и в трубе повышается гидростатическое давление. Высокое гидростатическое давление прорывает специальную мембрану, нефть попадает внутрь гидроцилиндра. Давление нефти толкает поршень, связанный с системой манжет-уплотнителей по окружности герметизатора. Надвигаясь на конусообразные направляющие и расклиниваясь, манжеты наружной стороной прижимаются к стенкам трубы, обеспечивая герметизацию трубопровода.

Основной недостаток описанного выше решения – это то, что прорыв мембраны может произойти еще по пути к намеченному месту, и уплотнители на снаряде, постоянно прижимаясь к стенкам, будут сильно изнашиваться и не обеспечат требуемой герметичности. Возможна и обратная ситуация, когда уже на месте перекрытия нефтепровода при действии избыточного давления мембрана не разорвется, и герметичность также не будет обеспечена.

Для борьбы с указанными недостатками в новой конструкции снаряда-герметизатора мембрана была заменена на клапан, управляемый по радиосигналу извне. Конструкция снаряда такова, что приемная антенна находится в головной части, а клапан – в хвостовой. Устройство проводной линии связи приемника и клапана затруднительно, так как провод необходимо протягивать либо внутри герметизатора – в области движения поршня, либо снаружи – в области движения системы уплотнителей. И в том и в другом случае конструкция усложняется, и при этом исключать обрыв проводной линии связи, исходя из условий работы герметизатора, нельзя.

Для организации беспроводной связи были рассмотрены три вида каналов связи: по радиоканалу; с помощью серий ударов по корпусу снаряда; с помощью звука. Исследования показали, что связь с клапаном по радиоканалу затруднительна, так как приемник и передатчик разделены толстыми металлическими перегородками, оказывающими сильное экранирующее действие на сигнал. Нечувствительность к фазовым искажениям, вносимым средой передачи, показал канал связи с помощью серий ударов по корпусу герметизатора и регистрации колебаний корпуса приемником клапана. Был разработан формат передаваемого бита с использованием одиночных ударов по корпусу: временной интервал, соответствующий одному биту, разбивался на два равных промежутка. Удар по корпусу в течение первого промежутка времени означал передачу логической единицы, удар по корпусу в течение второго промежутка времени означал передачу логического нуля. В качестве сигнала на открытие клапана использовалась М-последовательность длиной 31 бит. Недостаток данного канала связи – слабая помехозащищенность. Поэтому был предложен канал связи с использованием звука. Источник звука возбуждает акустические волны в металле, которые фиксируются микрофоном приемника клапана. В качестве сигнала используется М-последовательность длиной 127 бит. Разработанная система при предельной простоте реализации и малых габаритах показала высокую надежность и достоверность связи.