

Устройство для разделения направлений потоков в сфере нефтегазодобычи

А. А. Азеев, Н.Д. Булчаев
Сибирский федеральный университет,
Россия 660041, Красноярск, пр. Свободный, 7

Аннотация

Предложено техническое решение проблемы недостаточной фильтрации при перекачке газожидкостной смеси погружными насосами. Изготовлен прототип модернизированного обратного клапана, проведены теоретические исследования, написана методика эксперимента, собирается экспериментальный стенд, подана заявка на изобретение. Внедрение разработки вместо стандартного обратного клапана позволит достичь экономии до 3 млн. руб. в год на одной скважине.

Ключевые слова: обратный клапан, скважина, очистка фильтров

Нарастание темпов добычи углеводородов требует применения все более эффективных методов разработки и эксплуатации скважин. Более чем 50 летняя история применения горизонтальных скважин показала, что их сооружение позволяет решать такие проблемы, которые иначе просто непреодолимы. Хотя затраты на профилактическую прочистку колонны насосно-компрессорных труб и фильтров составляют значительную часть стоимости и трудозатрат по содержанию скважин, уже существуют решения [1] позволяющие увеличить ресурс насосных установок за счет повышения качества фильтрации перекачиваемой смеси. Вместе с тем, некоторые технические средства не работают именно на горизонтальных скважинах. Это подчеркивает актуальность дальнейшего совершенствования технических средств и методов эксплуатации горизонтальных скважин. Проектирование подобных устройств требует дальнейшего выяснения физической картины и сущности рабочих процессов.

Предлагаемое устройство (рис. 1) позволяет вести очистку погружного оборудования скважин за счет разделения разнонаправленных потоков, которое обеспечивается с помощью аналогового механизма [2]. Основной элемент – втулка «седло» с пазами и скосами, очередность и глубина которых определяют программу работы всего устройства. Достигается снижение затрат на эксплуатацию скважины за счет повышения надежности, компактности перенаправления потоков рабочей среды и упрощения технологических операций. По способу переключения между режимами разрабатываемые клапаны бывают: электромагнитные, газогидравлические и комбинированные.

При проектировании длины и очередности размещения пазов на направляющей втулке следует учитывать особенности эксплуатации скважины, в которой будет установлен клапан с аналоговым механизмом, в том числе аварийные ситуации. Кроме того, для достижения особого эффекта при планировании периодичности режимов очистки и работы оба вида клапанов могут устанавливаться в скважине одновременно в определенной последовательности и количестве. С учетом этого, организацию работы клапанов целесообразно вести с использованием программируемого аппаратного комплекса, предназначенного для периодического включения и выключения наземных и погружных насосов по определенному алгоритму. Ожидается, что после внедрения центробежные насосы будут бесперебойно обрабатывать проектный ресурс 1500 суток, что позволит снизить затраты примерно на 3 млн. руб. на одном насосе.

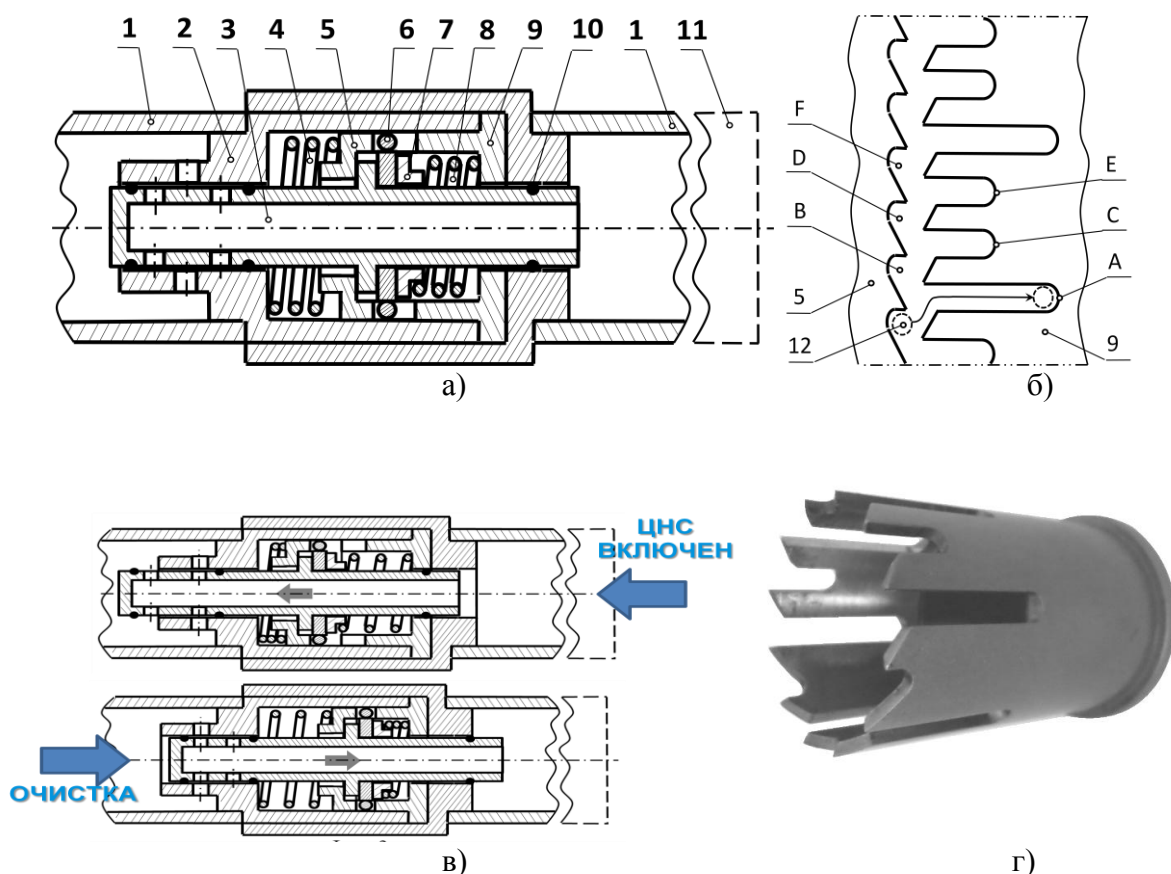


Рис. 1. Трехрежимный аналоговый клапан для очистки насосов, насосно-компрессорных труб и фильтров: *а* – общий вид; *б* – развертка седла (поз. 9); *в* – схема работы; *г* – фотография прототипа седла; А – направляющий паз режима очистки; В, D, F – впадины звездочки напротив пазов А, С, Е; С, Е – направляющие пазы режима нейтрального положения; 1 – насосно-компрессорная труба; 2 – корпус с выходными отверстиями; 3 – шток клапана; 4,8 – пружины; 5 – втулка; 6 – сепаратор; 7 – опорная шайба; 9 – седло; 10 – уплотнительные кольца из эластичного материала; 11 – фильтр; 12 – шарики.

Способ очистки вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин с использованием предлагаемого устройства позволяет:

- увеличить количество режимов направления потоков при внутрискважинных операциях;
- реализовать постоянное циклическое чередование гидромеханических и химических способов очистки;
- автоматизировать процесс очистки без подъема погружного оборудования.

Используемый в предлагаемой конструкции клапана принцип разделения потоков в пространстве и во времени может быть использован для автоматизации многих внутритрубных и внутрискважинных операциях.

Список литературы

[1] Валеев М. Д., Булчаев Н. Д., Салимгареев С. М. и др. Пат. №2544930 РФ на изобретение, кл. E21B34/06. Клапан обратный электроцентробежной установки и способ очистки фильтра на приеме насоса. Заявка №2013142546/03; Заявлено 17.09.2013; Опубл. 20.03.2015.

[2] А.А. Азеев, Н.Д. Булчаев. Автоматизация процесса очистки внутрискважинного оборудования на основе клапана с аналоговым механизмом / Газовая промышленность. – 2016. – №4. – С. 82–87.