



УДК 622.245(075)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЕВЫХ ПРОБОК ПРИ ЦЕМЕНТИРОВАНИИ МНОГОРАЗМЕРНЫХ ОБСАДНЫХ КОЛОНН

APPLICATION OF SILICONE PLUGS FOR CEMENTING OF MULTI-SIZE CASING

Сулейманов Э.М.

доктор технических наук, профессор,
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности
eldar.suleymanov.1950@gmail.com

Кузнецов В.А.

кандидат технических наук, доцент,
Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности

Аннотация. Для многоразмерных обсадных колонн схемах цементирования обсадных колонн необходимы сложные конструкции разделительных пробок, причем нет надежной гарантии, что во время цементирования пробка выполнит свое назначение, т.е. разделиться и поменять диаметр при переходе с одного размера на другой. В случае использования гелевой пробки нет необходимости создавать определенную форму многоразмерной пробки достаточно поместить жидкий гелий в полость верхней обсадной колонны и дать время для его отвердения, после чего можно будет закачивать продавочную жидкость под давлением.

Ключевые слова: Цементирующая пробка, многоразмерные колонны, продавочная жидкость, цементирования скважин, гелевая пробка.

Suleimanov E.M.

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Azerbaijan State University
of Oil and Industry
eldar.suleymanov.1950@gmail.com

Kuznetsov V.A.

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Azerbaijan State University
of Oil and Industry

Annotation. For multi-size casing strings, casing cementing schemes require complex separation plug designs, and there is no reliable guarantee that during cementing, the plug will fulfill its purpose, i.e., separate and change diameter when moving from one size to another. In the case of using a helium plug, it is not necessary to create a specific shape of a multi-size plug; it is enough to place liquid helium in the cavity of the upper casing and allow time for it to solidify, after which it will be possible to pump the displacement fluid under pressure.

Keywords: cementing plug, multidimensional columns, displacement fluid, well cementing, helium plug.

Современные разделительные пробки (ПРП-Т) применяются для цементирования (тампования) скважин и предназначены для:

– нижняя пробка (Н) – для очистки внутренней поверхности корпуса от глинистой корки и предотвращения и разделения смешивания цементного (пробкового) раствора и буферной жидкости, поступающей с лицевой стороны;

– пробка верхняя (Б) – традиционно используется – необходима для получения скачка давления «Стоп», указывающего на окончание процесса цементирования, а также для предотвращения смешения и разделения тампонажного раствора (пробка) и вытесняющей жидкости (буровой раствор).

Пробки донные полые трехлепестковые резинотехнические изделия, с открытым верхним концом, вертикально вклеенным алюминиевым патрубком и резиновой диафрагмой толщиной 20 мм на нижнем конце. Разрыв диафрагмы происходит после опускания нижней пробки в клапане ЦКОДМ и при превышении давления 1,5–2,0 МПа.

Пробки верхние герметичные, перфорированные, цельнорезиновые, 3-х ножевые изделия с чугунной опорной шайбой диска, уплотненные снизу.

Пробки верхние буровые, резиновые, 3-х лопастные изделия с запрессованным вертикальным цементным сердечником в объеме около 80 % от общего объема цилиндрической части пробки.

Пробки с резиновым покрытием позволяют использовать буровые растворы, как на водной, так и на нефтяной основе [1, 2].

Максимальная температура для употребления пробок – 150 градусов Цельсия в течение 6 часов. При использовании пробок при температуре выше 150 градусов резина становится мягче, и ухудшаются герметизирующие свойства.

Как известно, гелевый материал используется во многих отраслях промышленности. Он особенно востребован в отраслях, где требуется максимальное достижение таких свойств, как прочность, предел прочности, относительное удлинение при разрыве, устойчивость к температурам и агрессивным средам, но самое главное, он должен быть приобретать форму внутренней полости, куда помещен.

Поэтому неудивительно, что гелевые пробки или поршни часто используются в качестве очистителя трубопроводов в нефтегазовой отрасли. (Патент RU № 2115858, 6F 17D 3/08)

Пробки для цементирования обсадных труб, используемые для отделения цементного раствора от продавочной жидкости, бывают различных форм, в основном резиновые. Такие пробки применяются как в одноразмерных схемах цементирования, так и в многоразмерных способах.



При многоразмерном цементировании пробки имеет сложные конструкции, они должны разделяться при переходе от одного диаметра обсадной колонны к диаметру другой. Это разделение в процессе цементирования скважин невозможно контролировать. Поэтому к резиновым пробкам для цементирования многоразмерных обсадных колонн предъявляются повышенные требования.

В случае с гелевыми пробками нет необходимости создавать специальную форму многоразмерной пробки, достаточно поместить жидкий гелий в полость верхней обсадной колонны и дать время затвердеть, после чего пробку можно продавить с помощью продавочной жидкости посредством нагнетательного насоса.

В результате гелевая пробка, образуемая на границе раздела цементного раствора и продавочной жидкости, будет герметично прилегать к внутреннему диаметру обсадной колонны и надежно отделять цементный раствор от продавочной жидкости.

При переходе от одного диаметра к другому форма рассматриваемой гелевые пробки легко изменяется как в переходной зоне, так и в последующем нижнем диаметре обсадной колонны.

На рисунке 1 представлена схема цементирования многоразмерной скважины.

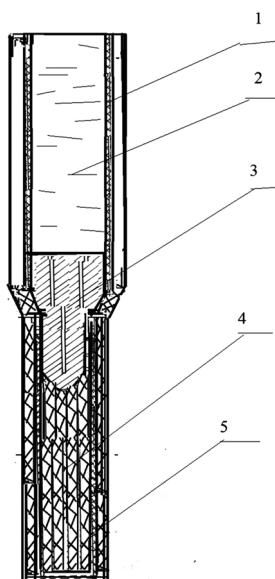


Рисунок 1 – Схема цементирования многоразмерной скважины: 1 – обсадная колонна; 2 – продавочная жидкость; 3 – гелевая пробка; 4 – обсадная колонна; 5 – цементный раствор

Применения гелия в качестве разделительных пробок между продавочной жидкостью и цементным раствором значительно упростит процесс цементирования скважин и позволит качественно очистить внутреннюю поверхность обсадных труб от цементного раствора.

Свойства гелевой пробки зависят от количества и вида добавок, которые вводятся на этапе изготовления.

Способность сохранять эластичность и не деформироваться при нагреве свыше 300°C и охлаждении до -90 °C, а также другие свойства, характерные для гелевых материалов. Из-за низкого поверхностного натяжения гелевые пробки могут надежно служить как разделители разных по составу и плотности жидкостей используемые в нефтегазовой области.

Список литературы:

1. Сулейманов Э.Т. Совершенствование конструкции нижней разделительной цементировочной пробки / НИИ ГТПНГХ АГУНП // Труды. – 2017. – Т 17. – С. 28–34.
2. Сулейманов Э.М., Кузнецов В.А., Сулейманов Э.Т. Цементировочная пробка для многоразмерных обсадных колонн // 11 международной научно-практической конференции «Хазарнефтегазтаг – 2016». – Баку, декабрь 2016. – С. 5–8.
3. Многофункциональный гелевый поршень для очистки трубопроводов и разделения сред и способ получения его. Патент RU № 2115858, 6F 17D 3/08.

List of references:

1. Suleymanov E.T. Improvement of the design of the bottom cementing plug / Research Institute of GTPNGH ASUNP // Proceedings. – 2017. – V. 17. – P. 28–34.
2. Suleymanov E.M., Kuznetsov V.A., Suleymanov E.T. Cementing plug for different-sized casing // 11th international scientific and practical conference «Khazarneftega-zyatag – 2016». – Baku, December, 2016. – P. 5–8.
3. Multifunctional gel piston for pipeline cleaning and media separation and the method of obtaining it. Patent RU № 2115858, 6F 17D 3/08.