

## ПЕРФОРАЦИЯ СКВАЖИН

*Литовский В.П.<sup>1)</sup>, Карлов Д.Н.<sup>2)</sup>*

1) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, [litov@mail.ru](mailto:litov@mail.ru)

2) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, [karlov-dima@mail.ru](mailto:karlov-dima@mail.ru)

**Аннотация.** Дано определение различным видам перфораторов скважин спускаемых на канте через НКТ. Сделан вывод о причинах использования данных перфораторов и станков. Отражены проблемы в современном развитии перфорации скважин.

**Ключевые слова:** канатные перфораторы, ленточные перфораторы, корпусные перфораторы, определение эффективности притока.

## PERFORATION OF WELLS

*Victor P.Litovsky<sup>1)</sup>, Dmitry N.Karlov<sup>2)</sup>*

1) student of the Armavir Mechanics and Technology Institute (branch) of Kuban State Technological University, Armavir, Russia, [litov@mail.ru](mailto:litov@mail.ru)

2) Ph.D., associate professor of the Armavir Mechanics and Technology Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education “Kuban State Technological University”, Armavir, Russia, [karlov-dima@mail.ru](mailto:karlov-dima@mail.ru)

**Abstract.** The definition of different types of perforators wells descended on the edge through the tubing. The conclusion is made about the reasons for the use of these perforators and machines. The problems in the modern development of well perforation are reflected.

**Keywords:** Cable punches, belt punches, body hammers, determination of the effectiveness of inflow.

Канатные перфораторы, предназначенные для работы в обсадной колонне, редко используются в скважине с отрицательным дифференциальным давлением в системе скважина-пласт, в то время как перфораторы, спускаемые через НКТ и на НКТ, как раз используются в таких условиях. Это делается, чтобы сразу после проведения

перфорирования приток нефти из пласта мог бы естественным образом прочистить перфорации.

**Ленточные перфораторы** спускаются на канате. Они представляют собой металлическую ленту или пластину, на которой закреплены отдельные кумулятивные заряды, запечатанные в капсулах. Детонатор и детонирующий шнур подвергаются прямому воздействию скважинных жидкостей. Этот тип перфораторов спускаются исключительно через НКТ и после прострела в скважине остаются металлические обломки. Перфораторы производятся в двойном исполнении: они бывают разрушающимися (заряды и лента разрушаются) и полуразрушающимися (разрушаются только заряды, лента извлекается из скважины). При конкретном диаметре труб ленточные перфораторы способны нести более крупные и дальше проникающие заряды в сравнении с корпусными перфораторами. Расположение зарядов – линейное, без углового сдвига. Для того чтобы перфоратор был прислонен к стенке обсадной колонны, используются пружины или магниты. Длина используемого перфоратора зависит от длины лубрикатора. Данные перфораторы обычно спускаются в скважину через НКТ для проведения перестрела продуктивного интервала в тех случаях, когда нерентабельно поднимать НКТ на поверхность.

**Корпусные перфораторы** становятся предпочтительнее по сравнению ленточными, начиная с диаметра 2-1/8", поскольку именно начиная с этого размера использование корпусных перфораторов становится более практичным. На этих перфораторах можно спускать более крупные заряды, располагать их под оптимальным углом друг к другу (под углом 0, 45, 60, 90, 120 градусов), а также использовать большую плотность зарядов на один фут (4, 6, 8 или 12).

Корпусной перфоратор представляет собой трубу с установленными внутри кумулятивными зарядами. Размеры подходят для большинства диаметров НКТ и обсадной колонны. Перфораторы данного типа используются в ситуации, когда в скважину не должны попадать металлические обломки, или когда среда слишком агрессивна и не позволяет использовать некорпусные перфораторы. Ниже приведены два основных типа корпусных перфораторов:

- Перфораторы Скэлоп: заряды выстреливают через выпуклые пустоты в корпусе перфоратора (для того, чтобы заусенцы, образующиеся при простреливании труб, не слишком далеко выступали).

- Перфораторы с пробками: заряды выстреливают через одноразовые пробки, установленные в многоразовом перфораторе. Перфораторы этого типа спускаются в скважину на канате, используются

для прострела глубоких перфораций при плотности расположения зарядов 4 заряда на фут

### Определение эффективности притока

На рисунке 1 показаны основные параметры, определяющие эффективность проведенного перфорирования продуктивного интервала. Это прежде всего плотность перфорации, угол относительного расположения перфораций, глубина проникновения перфораций в пластовую породу и, наконец, диаметр перфорационных отверстий.

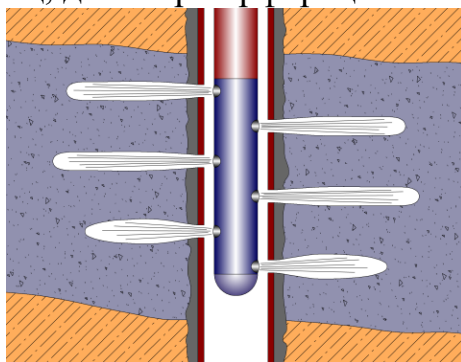


Рисунок 1 - Эффективность проведенного перфорирования

Продуктивность скважины также зависит от размеров зоны раздробленности породы, от того, перекрывает ли длина перфораций глубину поврежденной зоны, а также насколько эффективно были очищены зоны.

На рисунках 2-3 представлены перфораторы, спускаемые на канате через НКТ и полуразрушающийся ленточный перфоратор Энерджет с зарядами, расположенными в одну линию.

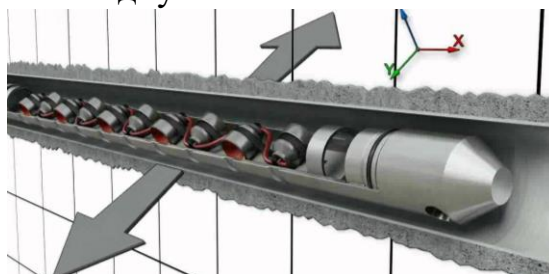


Рисунок 2 - Перфораторы, спускаемые на канате через НКТ

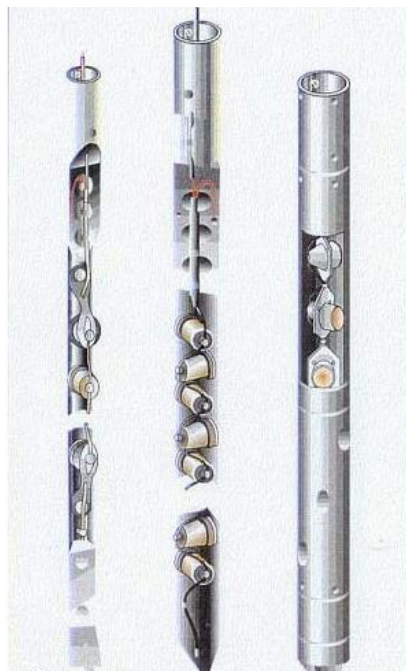


Рисунок 3 - Полуразрушающийся ленточный перфоратор

В середине изображен разрушающийся перфоратор Энерджет с относительным углом расположения перфорационных зарядов под углом  $\pm 450$ . Справа показан корпусной перфоратор Скэлоп с зарядами под углом  $600$ . Этот перфоратор, в отличие от перфораторов Энерджет, оставляет после прострела незначительное количество обломков и может использоваться в агрессивных средах.

Перфораторы, спускаемые на канате, могут извлекаться из скважины сразу после прострела перфораций. Перфораторы, спускаемые на НКТ, должны оставаться в стволе скважины до тех пор, пока не будет поднята колонна НКТ. Существует альтернативный способ отсоединения таких перфораторов с помощью лебедки ПРС и сброса их на забой. Если поступать таким образом, то необходимо предварительно пробурить зумпф, чтобы иметь место для сбрасывания перфораторов. Если такого зумпфа нет, то после перфорирования незаглушенной скважины ее надо заглушить, и поднять перфораторы на поверхность до спуска эксплуатационной компоновки. При этом существует опасность того, что жидкость глушения может попасть в новые перфорации. Для того чтобы предотвратить это, используются солевые растворы на основе нефтерастворимой смолы, карбоната кальция или ВУС на основе отсортированной по размеру соли. Эти жидкости закачиваются в интервал перфорации при подъеме перфораторов на поверхность.

Использование перфораторов, спускаемых на НКТ, дороже из-за использования станка. Однако при перфорировании очень длинных интервалов время использования станка будет меньше, чем в случае с

лебедкой ПРС. Это происходит из-за большого количества СПО, вызванных ограничением по длине лубрикатора.

Необходимо отметить, что при перфорировании даже незаглушенной скважины трудно добиться той депрессии на пласт, которая получилась при простреле первого интервала перфорации. Кроме этого, необходимо внимательно следить за притоком, иначе перфоратор может быть вытолкнут приливным потоком жидкости вверх, давая возможность провисшему канату запутаться в комок, что в последующем приведет к необходимости проводить на скважине ловильные работы.

**Список использованных источников:**

1. Самородов А.В., Кириченко Д.А., Кравец Р.С., Зуева В.Н. Применение погружных вентильных электродвигателей скважных насосов - путь экономии потребления электроэнергии на нефтяных месторождениях//В сборнике: Технические и технологические системы Материалы седьмой международной научной конференции «ГТС-15». ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков им. А.К. Серова; Под общей редакцией Б.Х. Гайтова. 2015. С. 137-140.

2. Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Трухан Д.А., Гусева Н.И., Шпербер Д.Р. Классификация и система обращения с отходами первичной переработки нефти //Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. 2013.№ 11. С. 36-40.

3. Гусейнов И.А., Меликов Э.А., Ханбутаева Н.А., Эфендиев И.Р. Модели и алгоритмы многоуровневой системы управления установками первичной переработки нефти //Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2012. № 1. С. 83.