

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ
ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ ПЛАСТА**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15107270>

Каршинский государственный технический университет

Д.Г.Азизова

Аннотация: В статье рассмотрен метод современных оборудований применяемые при гидравлическом разрыве пласта для интенсификации притока углеводородов. В настоящее время для производства ГРП используются мобильные комплексы, пакеры, НКТ и устьевая арматура. В состав оборудования каждого комплекса входит, пескосмесительная установка, насосный агрегат, блок манифольда, песковоз, станция контроля, емкости для приготовления технических жидкостей, что позволяет извлекать из недр земли запасы нефти и газа.

Ключевые слова: призабойная зона скважин, ГРП, геолого-техническое мероприятие, установки подъемные; насосные установки; blender; емкости; блок манифольдов.

Annotation: The article discusses the method of modern equipment used in hydraulic fracturing to intensify the influx of hydrocarbons. Currently, mobile complexes, packers, tubing and wellhead equipment are used for hydraulic fracturing. The equipment of each complex includes a sand mixing plant, a pumping unit, a manifold block, a sand carrier, a control station, and tanks for the preparation of technical fluids, which makes it possible to extract oil and gas reserves from the bowels of the earth.

Key words: bottomhole zone of wells, hydraulic fracturing, geological and technical measures, lifting installations; pumping units; blender; containers; manifold block.

Призабойной зоной скважины (ПЗС) называют область пласта в интервале фильтра, примыкающего к стволу. От состояния ПЗС существенно зависит текущая и суммарная добыча нефти, дебиты добывающих скважин и приемистость нагнетательных скважин.

Гидроразрыв пласта (ГРП) - это технология, применяемая для интенсификации работы и повышения отдачи газо- и нефтедобывающих скважин. Суть метода состоит в формировании высокопроводимой трещины в массиве горных пород для обеспечения притока добываемого флюида (газ, вода, конденсат, нефть либо их смеси) к забюю скважины.

Эффект данного метода заключается в резком повышении производительности (дебита) скважины путем закачки в скважину с высокой скоростью большого объема рабочей жидкости под высоким давлением.

Это технология применяется на простаивающих или недостаточно эффективных скважинах, на которых добыча нефти или газа традиционными способами уже невозможна или малорентабельна.

Кроме того, в настоящее время метод активно используется для разработки новых нефтяных пластов, где применение традиционных способов добычи невозможно или нерентабельно ввиду низких получаемых дебитов. Также применяется для разработки месторождений сланцевого газа и газа уплотненных песчаников.

Добыча нефти с применением технологии гидроразрыва пласта включает в себя закачку в скважину с помощью мощных насосных станций жидкости разрыва (гель, в некоторых случаях вода, либо кислота при кислотных ГРП) при давлениях выше давления разрыва нефтеносного пласта.

В качестве расклинивающего материала (для поддержания трещины в открытом состоянии) в терригенных коллекторах используется проппант, в карбонатных - кислота, которая разъедает стенки созданной трещины. Однако и в карбонатных коллекторах также возможно использование проппанта.

При ГРП создается система глубоко проникающих трещин, в результате чего значительно увеличивается дренируемая скважиной зона и повышается производительность скважин.

Продолжительность эффекта от ГРП достигает 3-5 лет, коэффициент успешности - 85%.

После проведенного гидроразрыва и спада давления из скважины извлекается подземное оборудование и замеряется забой. Устанавливают интервалы разрыва, а по величине зернистого материала оценивают раскрытие трещин.

Для выявления качественных изменений, происшедших в скважине после гидроразрыва, следует производить замеры дебита нефти и газа, процента обводненности, количества выносимого песка и т.д.

В настоящее время для производства ГРП используются мобильные комплексы, укомплектованные необходимым количеством скважинного оборудования (пакеры, НКТ, устьевая арматура). В состав каждого комплекса входят: пескосмесительная установка (блендер), насосный агрегат (3-5 единиц), блок манифольда, песковоз, станция контроля, емкости для приготовления технических жидкостей.

Гидравлический разрыв пласта осуществляется с использованием комплекса оборудования, включающего в себя подземную и наземную части.

Наземное оборудование: установки подъемные; насосные установки; блендер (пескосмесительные установки); емкости (автоцистерны); блок манифольдов; станция контроля; устьевая арматура.

Установки подъемные предназначены для спускоподъемных операций, связанных с подготовкой скважины к проведению ГРП, и проведения работ для освоения скважины после проведения ГРП. Установка подъемная УПТ1-50 представляет собой самоходную установку грузоподъемностью 50 т, смонтированную на базе трактора Т-130Г-1, состоит из следующих основных узлов: коробки передач, однобарабанной лебедки, вышки с талевой системой, передней и задней опор вышки, а также гидравлической, пневматической и электрической систем управления агрегатом, узлом привода ротора и других вспомогательных узлов и механизмов.

Насосная установка - это насосный агрегат, установленный на автомобильном шасси и предназначенный для закачивания жидкости и пропанта в скважину. Используемые трехплунжерные насосы 4АН-700 позволяют поднять давление на устье скважины до 50-70 МПа. Эти плунжерные насосы прямого вытеснения бывают нескольких типоразмеров. Чаще всего используется триплексная конфигурация (три плунжера). Насос подбирается таким образом, чтобы давление создавало достаточное количество пор и трещин, чтобы обеспечить непрерывную подачу и непрерывное давление. Управление установкой централизованное, с поста управления, расположенного в кабине автомобиля.

Обычный пескосмесительный агрегат ЗПА представляет собой смонтированный на шасси тяжелого грузовика КрАЗ-257 бункер с коническим дном. Бункер перегороден продольной перегородкой для перевозки мелкого и крупного песка. Под дном бункера имеется два горизонтальных шнековых вала, приводимых во вращение тяговым двигателем через коробку отбора мощности. Скорость вращения шнека можно изменять как путем переключения скоростей коробки передачи, так и изменением числа оборотов двигателя автомобиля. Пескосмесительный агрегат ЗПА предназначен для транспортирования песка, приготовления песчано-жидкостной смеси и подачи ее на прием насосных установок при гидроразрыве нефтяных и газовых пластов. Управление осуществляется одним оператором с пульта расположенного в кабине автомобиля.

Для перевозки жидкостей, необходимых для ГРП, применяют автоцистерны различных конструкций (ЦР-20, АЦН - 7,5-5334). Автоцистерны ЦР-20 используют для транспортирования неагрессивных жидкостей и подачи их в пескосмесительные установки при гидроразрыве пластов.

Смонтированы ЦР-20 на автоприцепе 4МЗАП-552, транспортируемом седельным тягачом КрАЗ-258.

Автоцистерны АЦН - 7,5-5334 предназначены для транспортирования жидких сред с температурой до 800С и подачи их к передвижным насосным и смесительным установкам при проведении гидроразрыва пласта. Каждая автоцистерна включает в себя цистерну, насосный блок с системой самовсасывания, манифольд, трансмиссию и другое оборудование, смонтированное на автошасси.

Блоки манифольдов (1БМ-700, 1БМ-700С) предназначены для обвязки насосных установок между собой и устьевым оборудованием при гидроразрыве. В районах с умеренным климатом используют 1БМ-700, в районах с умеренным и холодным климатом - 1БМ-700С. Блоки манифольдов смонтированы на автошасси ЗИЛ-131 и состоят из напорного и приемно-раздаточного коллекторов, комплекта труб с шарнирными соединениями и подъемной стрелы.

На платформе автомобиля имеется площадка для перевозки устьевого арматуры, погрузка и разгрузка которой производятся поворотной стрелой блока манифольда.

Стандартный манифольд может обслуживать восемь насосных агрегатов ГРП одновременно. Применение блока манифольда при гидравлическом разрыве пластов сокращает время монтажа и демонтажа коммуникации обвязки установок между собой и с устьевой головкой и значительно упрощает эти операции.

Сущность и цели ГРП состоит в образовании и расширении в пласте трещин при создании высоких давлений от 30 до 100 МПа на забое скважины жидкостью, закачиваемой в скважину с поверхности.

Образованные в пласте новые трещины или открывшиеся и расширившиеся имеющиеся, соединяясь с другими, становятся проводниками нефти и газа, связывающими скважину с удалёнными от забоя продуктивными зонами пласта. Протяжённость трещин вглубь пласта может достигать нескольких десятков метров.

Образовавшиеся в породе трещины шириной 1 - 2 мм, заполненные крупнозернистым песком, обладают огромной проницаемостью; фильтрационные сопротивления в призабойной зоне скважины, имеющей такие трещины, приближаются к нулю, что обуславливает увеличение производительности скважины после гидроразрыва пласта в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Д.Г.Азизова, Л.Н.Орипова, А.И.Абдиразаков. Влияние фильтрационно-ёмкостных свойств газонасыщенного пласта на характер выпадения конденсата. Инновацион технологиялар 3-2019 г.

2. Азизова Д.Г., Турдиев Ш. Ш. Перспективы эффективного применения термических методов повышения коэффициента извлечения нефти на месторождениях Узбекистана». «Наука и техника. мировые исследования» Материалы IV международной научно-практической конференции 28 мая 2020 г.

3. Sattorov L., Azizova D., Nomozov B. Characteristic of methods for ncreasing hydrocarbon production of gas condensate and gas condensate oil fields. №76/2021 Norwegian Journal of development of the International Science

4. Bekjonov R.S., Azizova D., Bobomurodov O'.Z.Special Methods Of Using Oil Fields With High Viscosity/ The Peerian Journal Open Access | Peer Reviewed / Volume 18, May, 2023. ISSN (E): 2788-0303