

Список необходимых оборудования и техники для выполнения работ

1. Блендер:

1.1. Наличие расходомера для измерения расхода чистой жидкости и двух расходомеров для измерения расхода смеси с пропантом / добавками на основной нагнетательной линии блендера. Показания этих приборов должны регистрироваться на станции управления и контроля. Допускается применение расходомера турбинного типа в качестве резервного;

1.2. Наличие решетки размером ячейки 2 дюйма в пескоприемнике блендеров шнековой конструкции подачи пропантанта;

1.3. Наличие радиоактивного плотномера или аналогичного устройства для измерения концентрации подаваемого пропантанта;

1.4. Возможность заранее вводить график закачки и запускать блендер в автоматическом режиме;

1.5. Блендер должен работать совместно с установкой гидратации, которая позволяет осуществлять процесс гелеобразования «на лету» при этом показания вязкости, температуры и рН линейного геля должны быть выведены на станцию управления;

1.6. Наличие систем подачи жидких и сухих добавок, управляемых с блендера, с обязательной регистрацией и записью параметров (расход / концентрация). Расход всех жидких добавок, вводимых в течение ГРП, должен измеряться при помощи объемного, магнитного или кориолисового расходомеров. Резервным средством измерения может служить расходомер турбинного типа;

1.7. Возможность подачи пропантанта с концентрацией от 50 до 1600 кг/м³ включительно;

1.8. Расход на выходе блендера до 10 м³/мин.

2. Насосы:

2.1. Возможность использования насосов высокого давления мощностью до 2000 л.с., рабочим давлением 1050 атм, суммарной скоростью закачки 5 м³/мин, в том числе резервный насос высокого давления;

2.2. Наличие на каждом насосе обратного клапана на линии высокого давления к манифольду;

2.3. Наличие на каждом насосе запорного клапана на линии высокого давления к манифольду;

2.4. Управление насосами должно осуществляться из закрытого помещения с климат-контролем (не допускается управление указанным оборудованием с выносных пультов, расположенных на открытом воздухе);

2.5. Наличие на каждом насосе автоматического аварийного отключения или переключения при избыточном давлении;

2.6. Использование клапанов в гидравлической части насосов высокого давления от производителей, зарекомендовавших высокое качество;

2.7. Насосный агрегат, используемый на затрубе, обеспечивает поддержание давления не более давления опрессовки эксплуатационной колонны.

3. Гидратационная установка:

3.1. Наличие установки гидратации, которая позволяет осуществлять процесс гелеобразования «на лету» при этом показания вязкости, температуры и pH линейного геля могут быть выведены в станцию управления;

3.2. Наличие магнитных расходомеров жидкости на входе и выходе с установки и датчика веса;

4. Станция управления и контроля:

4.1. Регистрация и отображение (в том числе графическое) в реальном времени данных о:

- давлении на устье (с двух датчиков) и в затрубном пространстве;
- расчетном значении давления трения;
- расчетном значении забойного давления;
- гидростатическом давлении;
- расчетном чистом давлении;
- расход с нагнетательной линии блендера;
- объемах закачанной чистой жидкости и смеси;
- общем расходе смеси со всех насосных агрегатов;
- расходе на всасывающей линии блендера (чистой жидкости);
- расходе всех жидких и сухих химических реагентов, добавляемых к жидкости ГРП в процессе закачки, с возможностью оперативного дистанционного регулирования;
- проектной концентрации проппанта;
- концентрации всех жидких и сухих химических реагентов, добавляемых к жидкости ГРП в процессе закачки, и их сумматоров с двух источников: от расходомеров и расчетных от чистой жидкости.

4.2. Запись и отображение (в том числе графическое) двух концентраций проппанта и сумматоров массы проппанта с двух источников: с плотномера и расчетных (чистая жидкость / смесь);

4.3. Осуществление связи через радиостанции со всеми членами бригады;

4.4. Наличие на станции управления и контроля плана работ по ГРП, согласованного Заказчиком;

4.5. Наличие плана действия в чрезвычайных ситуациях, согласованного Заказчиком;

4.6. Возможность переслать файл данных в формате *.txt по электронной почте инженерам-проектировщикам ГРП и Заказчику прямо со станции контроля.

5. Песковозы:

5.1. Наличие песковозов / сандтраков с возможностью подачи минимум 3-х разных фракций проппанта и вместимостью до 80 тонн.

6. Манифольд:

6.1. Устьевая задвижка с рабочим давлением не менее 70 МПа;

6.2. Все линии и оборудование высокого давления должны быть идентифицируемы, то есть иметь инвентарные номера, указанные в паспортах и нанесенные тиснением на металлические бандажные ремни, и должны иметь действующий сертификат проведения опрессовки;

6.3. Обязательное наличие детального инвентарного списка всех элементов технологической обвязки и соединений высокого давления, а также результатов измерений толщины стенок и испытаний на целостность (магнитная дефектоскопия или другие методы неразрушающего контроля). Прочному контролю также должны подвергаться все насосы высокого давления, в том числе заглушки на линии высокого давления. Данные испытания должны проводиться в соответствии с требованиями изготовителей не реже чем 1 раз в 12 месяцев. Результаты испытаний, а также информация о минимально допустимых толщинах стенки должны быть доступны для ознакомления. Все элементы высокого давления должны подвергаться опрессовке на 1000 атм, не реже чем 1 раз в 12 месяцев;

6.4. Количество и размер линий должны быть достаточны для скорости закачки до 5 м³/мин;

6.5. Наличие как минимум 2-х датчиков давления на манифольде высокого давления и 1-го датчика давления на затрубе.

7. Емкости:

7.1. Общий объем вертикальных и / или горизонтальных емкостей должен обеспечивать проведение ГРП в среднем 80 т и составлять не менее 400 м³;

7.2. Наличие работающих уровнемеров на емкостях для проверки уровня жидкости в процессе ГРП.

8. Дополнительное оборудование:

8.1. Возможность аренды и завоза оборудования для ГРП (устьевая арматура, датчики забойного давления) и при необходимости обеспечение завоза проппанта для отсыпки забоя;

8.2. Обеспечение двойной линии высокого давления нагнетания смеси на устье скважины при превышении на используемые изделия высокого давления, максимально допустимого производителем давления и/или расхода прокачиваемой смеси;

8.3. Наличие обогреваемой машины для перевозки химических реагентов;

8.4. Наличие чистых автоцистерн (не менее 4 единиц) для завоза жидкости из пунктов налива и затаривания в технологические емкости на месте проведения работ;

8.5. Наличие подъёмного крана для погрузки-разгрузки проппанта, проведения монтажа / демонтажа оборудования;

8.6. Использование вакуумной установки для сбора остатков геля и утилизации остатков геля за свой счет;

8.7. Наличие осветительного оборудования для обеспечения достаточного уровня освещенности при проведении ГРП в ночное время;

8.8. Наличие двухсторонней радиосвязи между всеми членами бригады и предоставление по требованию одного комплекта рации с наушниками представителю Заказчика.

8.9. Изоляционные пакеры $\varnothing 142-152$ мм с проходным сечением ствола пакера – 58 мм в зависимости от диаметра эксплуатационной колонны;

9. Полевая лаборатория:

9.1. Наличие полевой лаборатории в составе флота ГРП со всеми необходимыми реагентами и оборудованием для определения вязкости, скорости сшивания и

стабильности жидкости ГРП перед началом работ с нагревом до пластовой температуры с внесением результатов тестирования в форму по контролю качества жидкости и проведения оперативного тестирования образцов геля во время закачки с предоставлением всей информации Заказчику;

9.2. Наличие при полевой лаборатории специалиста (лаборанта / полевого инженера ГРП) для проведения тестирования проб жидкости с каждой емкости ГРП в отдельности;

9.3. Минимальная оснащенность полевой лаборатории:

- вискозиметр с наличием калибровочного масла;
- миксер для смешивания реагентов;
- ареометр;
- электронный рН-метр с тремя различными калибровочными жидкостями;
- электронный термометр;
- лакмусовая бумага;
- электронные весы с набором калибровочных гирек;
- секундомер;
- переносной комплект сит для выполнения ситового анализа проппанта, привезенного для проведения ГРП;
- достаточное количество чистых мерных емкостей, шприцов, перчаток, пробирок;
- средства индивидуальной защиты для лаборанта/полевого инженера ГРП, проводящего тестирование в полевой лаборатории (маски, респираторы, очки, перчатки и т.д.).

10. Стационарная лаборатория:

10.1. Подбор оптимальной рецептуры жидкости для ГРП, которая будет доставлена для проведения ГРП;

10.2. Проведение экстренного тестирования жидкости ГРП (на дизельной основе) в случае ГРП-Стоп с предоставлением всей информации Заказчику;

10.3. Проведение тестирования совместимости жидкости ГРП и пластовых жидкостей.

11. Техника:

11.1. Наличие подъемного крана для погрузки-разгрузки проппанта, проведения монтажа / демонтажа оборудования.

11.2. Наличие чистых автоцистерн (не менее 4 единиц) для завоза жидкости из пунктов налива и затаривания в технологические емкости на месте проведения работ.

11.3. Наличие обогреваемой машины для перевозки химических реагентов. Все жидкие должны храниться и поставляться на скважину при поддержании их температуры не ниже 15°C.

11.4. Наличие прохождения сертификации в соответствии с требованием законодательства и иметь действительный сертификат качества на всё оборудование и материалы.