



Технология гидромониторной обработки скважин

Оборудование
и технология
для волнового
воздействия на
призабойную зону пласта



IQ education
МИПО

Область применения

Карбонатные и терригенные коллектора, скважины подверженные отложению солей.

Преимущества

- большие возможности для увеличения дебита скважин;
- возможность создания акустического поля с любыми интенсифицирующими составами, в том числе кислотными композициями;
- возможность создания гидромониторной струи активной жидкости, в том числе и кислотными композициями;
- селективность обработки, возможность воздействия вблизи водо-нефтяных, газожидкостных контактов и при наличии обводненных участков;
- использование «стандартного» оборудования при интенсификации добычи нефти;
- пластовая температура, давление, а также физико-химические свойства углеводородов не регламентируются
- воздействие на все типы загрязнений прискважинной зоны;
- неограниченная кратность применения;
- сохранения целостности эксплуатационной колонны и цементного кольца;
- высокая безопасность работ, оборудование соответствует требованиям безопасности и задекларировано по техническому регламенту ТР ТС 010/2011
- запатентованное оборудование;
- низкие затраты на обработку.

Особенности

- надежное создание гидромониторной струи на перфорированную мощность пласта;
- увеличение скорости потока жидкости без применения высокопроизводительных насосов;
- надежное создание волновых процессов в среде пульсирующих жидкостей;
- увеличение глубины обработки пласта в 2 раза по сравнению с закачкой химических составов;
- наличие эффекта на всех типах коллекторов;
- избирательное воздействие неработающей части продуктивного пласта достигается проведением поинтервальной обработки с установкой оборудования в заданный интервал перфорации.

Расширение возможностей интенсификации добычи нефти и очистки призабойной зоны пласта

В компании МИПО с применением новейших технологий разработано оборудование «Москит» и внедрена технология гидромониторной обработки пласта, включающее совмещение физических и химических методов воздействия.

Технология гидромониторной обработки основано на использовании гидромонитора «Москит», генерирующего колебания за счет энергии потока прокачиваемой активной жидкости. Что позволяет за счет гидромониторного эффекта создавать условия высокой скорости закачки химических реагентов непосредственно в интервале перфораций скважин, а образованное акустическое поле влияет на свойства системы продуктивный пласт – пластовый флюид:

- за счет кавитационных явлений в жидкостях, находящихся под давлением, происходит увеличение проницаемости и декольматация продуктивных пластов с выносом из призабойной зоны скважины различных кольматантов;

- за счет возникновения течений возникает более глубокое проникновение импульсов давления по простиранию продуктивного пласта, причина которых в передаче поглощающей среды и капиллярных эффектах;

- происходит изменение вязкости свободной нефти в акустическом поле интенсивностью 8-100 кВт/м², объясняется разрушением циклических их структур;

- происходит изменение межфазного натяжения растворов, закачиваемых в пласт, и увеличение их проникновения в поровое пространство

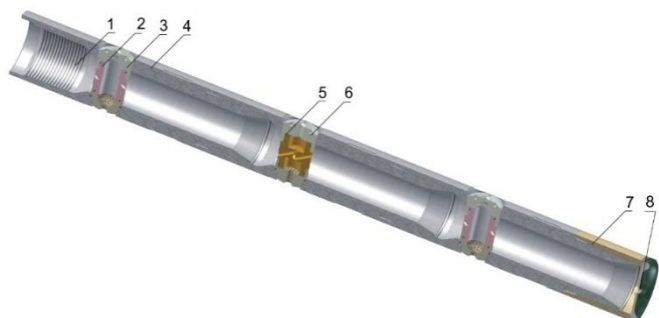
Новое оборудование «Москит» позволяет проводить волновое воздействие на различных технологических жидкостях, включая растворы поверхностно-активных веществ, растворителей, кислотных композиций.

Технология позволяет получать прирост добычи углеводородного сырья в сложных геолого-промысловых условиях, связанных как с высокой проницаемостью коллектора, так и с высокой степенью неоднородности.

Приведенное далее описание и примеры использования говорят о широких возможностях применения технологии и оборудования.

Оборудование

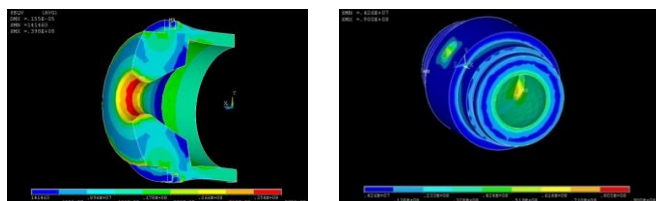
Оборудование для гидромониторного воздействия ГМ-88 «Москит» изготовлено по ТУ 366.002.13784960.2015. Гидромонитор состоит из нескольких секций корпуса, в которых выполнены боковые отверстия под установку цилиндрических камер предварительного закручивания потока с тангенциальными входными каналами во втулке и мониторинговую камеру. Тангенциальные каналы камер имеют одинаковое вращательное направление. Камеры снабжены эжекционным узлом, выполненным в виде концевых сопел, направленных в сторону стенки скважины.



1-секция корпуса, 2,5-сопло-гайка, 3-втулка, 4,7-сопло с торцевым уплотнением, 6- вихревая втулка, 8-регулирующий узел

Гидромонитор «Москит» на НКТ

Сопла выполнены двух типов: цилиндрические и в виде трубки Вентури с коноидальным входом. Проведен расчет конструктивных элементов устройства на прочность с использованием программного комплекса «ANSYS»



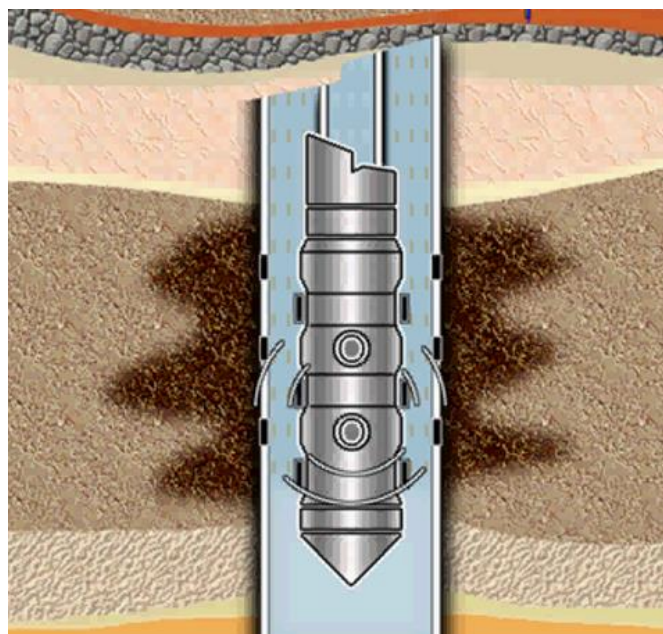
Моделирование разрушения и подбор материала для изготовления сопел

Оценка результатов расчета конструктивных элементов показала, что напряжения не превышают предельно допустимых для упрочненных марок стали.

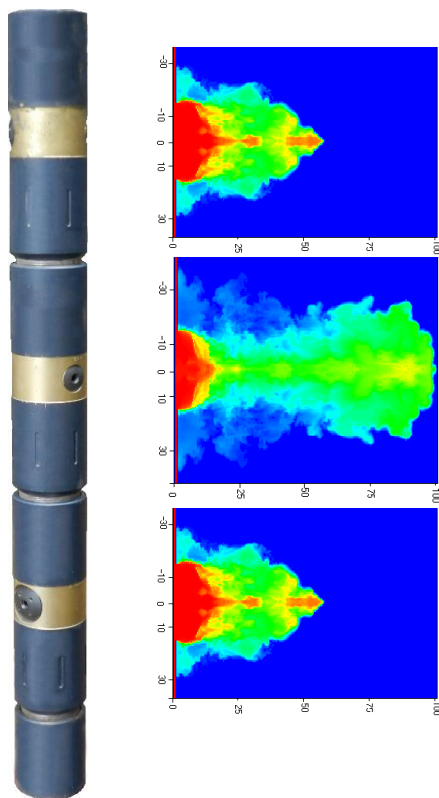
Технология работ

Гидромонитор «Москит» спускается в составе колонны НКТ до требуемой глубины установки.

Интенсифицирующий состав подается по трубам в гидромонитор и проходя через тангенциальные каналы в эжекционные камеры и сопла создает волновое поле, пульсации и высокоскоростные струи рабочего агента воздействуя на отложения на стенках скважины, перфорационных каналах и призабойной зоне пласта.



В качестве интенсифицирующего состава используются растворы ПАВ, растворители, кислоты. Объем закачки интенсифицирующего состава составляет 0,5-1 м³ на 1 метр перфорированной мощности пласта. Гидромонитор «Москит» в процессе работы вращают и перемещают в осевом направлении по мере обработки призабойной зоны пласта. Закачка осуществляется на различных технологических режимах, в зависимости от глубины скважины и расходных характеристик насосного агрегата. Специальной техники для проведения работ не требуется. Глубина воздействия при такой технологии более 1,5 метров.



Образование высоконапорных и пульсационных струй интенсифицирующей жидкости

Воздействие на карбонатный коллектор

Одной из существенных проблем, возникающих при обработке карбонатных коллекторов, является малая глубина проникновения активной кислоты в пласт, связанная с быстрой нейтрализацией кислотного состава. Скорость взаимодействия кислотных композиций с породой пласта в пластовых условиях настолько высока (определяется при нормальных условиях для соляной кислоты как 6 - 40 кг/м² час, и возрастает в пластовых условиях более чем в 20 раз), а площадь контакта поверхности породы и кислотной композиции весьма значительна (удельная поверхность нефтенасыщенных пород составляет 40 000 до 230 000 м²/м³), то данные обстоятельства приводят к быстрой нейтрализации кислотного состава. Одним из эффективных методов повышения эффективности является использование высокопроизводительных агрегатов. Современные насосные агрегаты, используемые при стандартной кислотной обработке, имея расход от 1 до 18 л/с. не обеспечивают необходимую скорость закачки кислотных композиций для образования каналов, которые пройдут загрязнение. На таких скоростях глубина создания канала составляет не более 30 см. (Fredd and Fogler, SPEJ, 1998)

Для большей глубины проникновения активного кислотного состава необходимы высокие скорости закачки, гидромонитор позволяет осуществлять закачку кислоты на высокой скорости и малыми объемами кислоты, избирательно создавать каналы с глубиной до 1,5 метров. Представленная таблица показывает результаты проведенных геолого-технических мероприятий по объектам карбонатных коллекторов гжельского и башкирского ярусов месторождений Самарской области.

№ скв	Показатели до ГТМ			Показатели после ГТМ		
	Qн, т/сут.	Qж, м ³ /сут	обв %	Qн, т/сут.	Qж, м ³ /сут	обв %
1	0,3	1,0	66	7,3	15	43
2	14,2	18	5	30,6	53	30
3	6,0	8,0	7	15,9	23	15

В результате проведения работ произошло кратное увеличение дебита скважин по нефти. Эффективность составляет 90%.

Воздействие на терригенный коллектор

Одной из существенных проблем, возникающих при обработке терригенных коллекторов, является необходимость воздействия на загрязнения продуктивной части пласта. Гидромониторное оборудование «Москит» позволяет создавать волновые процессы и пульсации, что позволяет наиболее эффективно разрушать загрязнения и восстанавливать естественную проницаемость коллектора. Представленная таблица показывает результаты проведенных геолого-технических мероприятий по объектам терригенных коллекторов туйского горизонта месторождения Самарской области.

№ скв	Показатели до ГТМ		Показатели после ГТМ	
	Qн, т/сут.	обв %	Qн, т/сут.	обв %
1	9,71	5,8	13,5	5
2	20,19	13,9	24,6	14
3	3,7	9,6	5,2	12

В результате проведения работ произошло увеличение дебита скважин по нефти и восстановление естественной проницаемости коллектора.

Воздействие на высокопроницаемый неоднородный коллектор

Одним из возможных осложнений является неоднородность коллектора, приводящая к неравномерной обработке продуктивной части пласта и преждевременной обводненности продукции скважин. Проведены работы по селективной обработке продуктивной части пласта, путем установки Гидромонитора «Москит» в заданный интервал перфорированной мощности пласта. К тому же проведено совмещение гидромониторной обработки с отклоняющими композициями, в качестве которых использовались эмульсионная система и загеленные кислоты. Проведение технологии гидромониторного воздействия на пласт позволяет обеспечить увеличение дебита скважин и на таких объектах с применением вышеназванных отклоняющих составов. Представленная таблица показывает результаты проведенных геолого-технических мероприятий по объектам карбонатных коллекторов гжельского и башкирского ярусов месторождений Самарской области.

№ скв	Технология	Показатели до ГТМ		Показатели после ГТМ	
		Qн, т/сут.	обв %	Qн, т/сут.	обв %
1	ГМ + кисл. эмульсия	0,4	49,3	14	48
2	ГМ + загел. кислота	0,1	95	5,5	76
3	ГМ	9,7	7,6	19,1	9

В результате проведения поинтервальной обработки добывающих скважин произошло увеличение дебита скважины и показатели обводненности сохранились на прежнем уровне. Эффективность работ составляет более 90%.

Безопасность

Оборудование соответствует требованиям безопасности и задекларировано по техническому регламенту ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования». Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-RU.HO02.B.00435.

При эксплуатации необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 г. № 101 и руководством по эксплуатации ГМ-88 10.00.000. РЭ

Патентно-правовая защита

Получен патент на полезную модель «Скважинный гидроакустический монитор» приоритет от 17 августа 2016 г.



Патент на полезную модель

Характеристика оборудования

Характеристика оборудования представлена в таблице

№	Наименование	Параметр
1	Наружный диаметр пульсатора, мм, не более	88,0
2	Присоединительная резьба	НКТ-73 ГОСТ 633-80
3	Максимальное эксплуатационное давление, МПа	20
4	Пропускная способность, л/сек	7-20
5	Длина, мм, не более	851,0
6	Масса, кг, +7% не более	24+ 2



Общий вид

Комплектность

Комплектность разработанного оборудования представлена в таблице

№	Наименование	Количество, шт.
1	Гидромонитор ГМ-88 «Москит»	1
2	Паспорт гидромонитор ГМ-88 «Москит»	1
3	Руководство по эксплуатации гидромонитор ГМ-88 «Москит»	1
4	Футляр деревянный для хранения и транспортировки	1
5	Ветошь	1

www.inipe.com

**Международный Институт
Профессионального Образования**