

Матрица тестирования программного обеспечения для проведения геомеханического моделирования

Требования к ПО, применяемому для геомеханического моделирования 1D/4D и моделирования ГРП		Ответ компании (Да, полностью соответствует / Нет)						
№ п.п.	Требование	3	4	5	6	7	7	
1	Инструментарий одномерного геомеханического моделирования (1D геомеханическая модель устойчивости ствола скважины)							
1.1	Импорт данных в форматах (LAS, ASCII, а также общеупотребимые коммерческие форматы) /экспорт данных (формат LAS 2.0)							
1.2	Визуализация/увязка /синтез данных							
1.3	Возможность обработки данных с помощью встроенных инструментов							
1.4	Петрофизическая подготовка данных ГИС под задачи геомеханики							
1.5	Построение корреляций ГИС-ГИС, керн-ГИС							
1.6	Расчет упруго-прочностных свойств пород							
1.7	Расчет порового/пластового и литостатического давлений							
1.8	Расчет профилей напряжений							
1.9	Расчет устойчивости ствола скважин (градиенты давлений обвалообразования, поглощения раствора, гидроразрыва, пластового давления)							
1.10	Расчет окна безопасного бурения							
1.11	Прямая межскважинная интерполяция (Распространение параметров опорных скважин на проектную скважину без потери вертикального разрешения)							
1.12	Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций при бурении в зависимости от плотности бурового раствора (БР), ориентации скважины, других параметров модели							
1.13	Расчет безопасного угла и азимута входа в пласт							
1.14	Оценка возможности разрушения призабойной зоны пласта в ходе эксплуатации скважины (для прогноза пескопроявлений)							
1.15	Модуль построения кроссплотов, гистограмм							
1.16	Встроенная библиотека расчетных зависимостей							
1.17	Интеграция с 3D модулем ГММ							

1	2	3	4	5	6	7	7
1.18	Возможность создания процесса расчета для нескольких скважин одновременно, без дописания дополнительных скриптов.						
2	Инструментарий трехмерного статического моделирования геомеханических параметров (3Д геомеханическая модель)						
2.1	Возможность импорта/экспорта сеток, наборов параметров и данных из общепринятых форматов						
2.2	Генерация сеток для геомеханических расчетов						
2.3	Распространение механических свойств						
2.4	Моделирование упруго-прочностных свойств						
2.5	Возможность загрузки сейсмических кубов						
3	Инструментарий трехмерного динамического моделирования геомеханических параметров, напряженно-деформированного состояния (4Д геомеханическая модель)						
3.1	Возможность импорта/экспорта сеток, наборов параметров и данных из общепринятых форматов						
3.2	Учет вязкого и пластичного поведения пород						
3.3	Оценка устойчивости трещин, разрывов и разломов						
3.4	Оценка проседания и уплотнения пород при эксплуатации						
3.5	3D визуализация параметров						
4	Инструментарий оптимизации дизайна ГРП. Фрак-дизайны						
4.1	Модуль расчета гидравлики в стволе скважины						
4.1.1	Расчет давлений на поверхности и на забое скважины						
4.1.2	Расчет гравитационного напора						
4.1.3	Расчет времени переноса						
4.2	Модуль для численного моделирования динамики геометрических характеристик трещины ГРП (и МГРП)						
4.2.1	Реология, зависящая от времени и температуры						
4.2.2	Моделирование динамики пластовых давлений						

1	2	3	4	5	6	7	7
4.3	Модуль для численного моделирования гидродинамики внутри трещины ГРП и в прилегающей области						
4.3.1	Учет реологических характеристик участвующих жидкостей						
4.3.2	Учет режимов течения, изменениях в фильтрационных свойствах горной породы						
4.3.3	Учет влияния твердой фазы						
4.4	Модуль для определения оптимальных параметров трещины (упакованная длина, ширина, остаточная проводимость)						
4.5	Модуль для экспресс-оценки параметров оптимального дизайна ГРП (МГРП на ГС) на основе полуаналитических моделей						
4.6	Модуль для расчета параметров процедуры повторного ГРП						
4.7	Средство для анализа мини ГРП						
4.8	Средство для прогнозирования чистой текущей стоимости скважины с трещиной гидроразрыва, оптимизация обработки методом гидроразрыва с точки зрения максимизации доходов от скважины на основе NPV						
4.9	Модуль для моделирования трещины ГРП с предзаданной трехмерной дискретной сетью трещин						
4.10	Модуль для выполнения моделирования в реальном времени с использованием данных, собранных во время обработки						
4.11	Средство для обращения с данными и модуль отображения для проведения в реальном времени анализа гидроразрыва и миниГРП						
4.12	Модуль обработки данных, полученных в процессе микросейсмического мониторинга ГРП, для определения геометрии и ориентации трещины и сопутствующей ей микротрещиноватости						
4.13	Наличие баз данных, с возможностью редактирования, по жидкостям ГРП, пропанту, кислоте, эксплуатационным колоннам и НКТ						
4.14	ГРП по технологии slickwater						
4.15	Кислотные и кислотно-пропантные ГРП						
4.16	Множественные жидкости и пропанты						
4.17	Слоистая геомеханическая модель						
4.18	Оседание, ускорение, торможение, бриджинг и мобилизация пропанта						
4.19	Расчёт технико-экономической эффективности операции ГРП						

1	2	3	4	5	6	7	7
5	Геомеханическое сопровождение в режиме реального времени (сопряжение с датчиками)						
5.1	Получение данных с WITSML-сервера в процессе бурения						
5.2	Корректное отображение процессов во время бурения. Отображение в глубине и во времени, увязка этих двух наборов данных						
5.3	Модуль оперативного расчета устойчивости ствола скважины						
5.4	Модуль для предиктивного анализа для предотвращения аварий с учетом геомеханической модели и данных ГТИ						

ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ:

ГММ – геомеханическая модель
ММС – модель механических свойств
РУСС – расчет устойчивости ствола скважины
НДС – напряженно-деформированное состояние
ГРП – гидроразрыв пласта
SRV – стимулированный объем резервуара (stimulated reservoir volume)
СРР – сейсмозаведочные работы
МСМ – микросейсмический мониторинг
ОПИ – опытно-промышленные исследования
ОПР – опытно-промышленные работы
ГДИ – гидродинамические исследования
ПГИ – промыслово-геофизические исследования
ГИС – геофизические исследования скважин
ГТИ – геолого-технологические исследования
ГДИС – гидродинамические исследования скважин
ГДМ – гидродинамическое моделирование