УДК 622.24

Терещук Евгений Валериевич
студент 3 курса магистратуры
факультет «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Тюменский индустриальный университет,
Россия, г. Тюмень
e-mail: jenyamaradona@rambler.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОД ЗАДАЧИ БУРЕНИЯ НА ХАРАСАВЕЙСКОМ ГКМ

Аннотация: *В статье рассмотрены задачи характерные особенности Харасавейского месторождения необходимые для учета при моделировании бурения скважин. Описана информационная обеспеченность геофизических исследований. Даны рекомендации по предотвращению некоторых осложнений, которые могут возникнуть в процессе бурения. Поставлены задачи, которые должны быть достигнуты.*

Ключевые слова: бурение скважин, проблемы в процессе бурения, моделирование, задачи моделирования, осложнения в процессе бурения.

Tereshchuk Evgeny Valerievich
3rd year master student
faculty "Drilling of oil and gas wells"
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen

MODELING FOR TASKS OF WELL DRILLING ON HARASAVEY GAS FIELD

Abstract: *The article discusses the problems characteristic features of the Kharasavey gas field, that necessary for accounting in the modeling of well drilling. Information fullness of geophysical research is described. Recommendations are given to prevent some complications that may arise during drilling. Objectives to be achieved are set.*

Keywords: well drilling, problems of drilling process, drilling rejimes and methods, drilling fluids.

По разрезу месторождения распределение давлений имеет разнообразный характер, так как горные породы обладают различными механическими свойствами. Имеются пласты как с АНПД так и с АВПД. Данный аспект является крайне важным в дальнейшем процессе разработки технических решений.

Бурение поисково-разведочных скважин Харасавэйского месторождения сопровождалось большим количеством осложнений, которые позволяют обозначить следующие проблемы:

- недостаточная изученность разреза месторождения;
- недостаток данных о распределении давлений и напряжённости массива горных пород;
- малая изученность насыщенности пластов-коллекторов;
- ограниченность информации по режимам и показателям бурения.

Наличие и анализ требуемой информации позволит разработать полноценную трехмерную геомеханическую модель месторождения. Кроме того, необходимы уточнённые данные по интервальному времени пробега продольных и поперечных волн, модулю упругости, коэффициенту Пуассона, когезии, углам внутреннего трения, гамма-гамма-каротажу (ГГК).

Модель напряженно-деформированного состояния горного массива необходима не только для предупреждения осложнений в ходе бурения, но и для прогнозирования уплотненных и разуплотненных зон пород в разрезе продуктивных объектов (пластов-коллекторов). Обязательными должны быть максимально полные исследования керна, установление взаимодействия керна с буровым раствором и технологическими жидкостями.

Следует отметить, что разупрочнение пород в приствольной зоне зависит от интенсивности действующих напряжений, физизико-механических и реологических свойств горных пород и скорости вскрытия горного массива (механической скорости бурения). При определенных условиях разрядка упругой энергии может сопровождаться осыпями стенки скважины и кавернообразованием. Вероятность этих явлений повышается с глубиной скважины, увеличением механической скорости бурения и поровых давлений.

Процессы в прискважинной зоне развиваются во времени и отражают различные формы проявления горного давления, которые могут заканчиваться либо на стадии образования в этой зоне нового поля напряжений (при этом деформации горных пород остаются в пределах упругих), либо сопровождаются

неупругими деформациями. Во втором случае породы могут претерпевать весь спектр неупругих деформаций: от хрупкого разрушения до вязкопластичного течения. Осыпи стенки скважины, кавернообразование и сужение ствола связаны со второй формой проявления горного давления, При этом, если ствол скважины будет перекрыт обсадной колонной, то на крепь (обсадную колонну, цементный камень) начнут действовать дополнительные нагрузки.

Кроме того, напряженно-деформированное состояние горных пород в приствольной зоне может в значительной степени изменяться из-за физико-химического воздействия бурового раствора – увлажнения, гидратационных напряжений, процессов растворения и т.д. Изменяя физико-химическую природу и плотность бурового раствора можно направленно влиять на проявления горного давления в прискважинной зоне, что особенно важно для интервала продуктивного пласта. Поэтому буровой раствор следует рассматривать как важнейший фактор управления напряженно-деформированным состоянием горного массива в приствольной зоне скважины.

Перечислим рекомендации для предотвращения определенных осложнений.

Для предотвращения растепления зон ММП: поддержание параметров бурового раствора, сокращение времени бурения, использование пилот-стволов с малым диаметром.

Для предотвращения поглощения бурового раствора: поддержание параметров бурового раствора, снижение плотности бурового раствора, соблюдение режимов бурения, снижение производительности бурового насоса, использование разнотипных наполнителей в буровом растворе, применение тампонирующих составов.

Для предотвращения нефтегазопроявлений: постоянный контроль за косвенными признаками, поддержание достаточной плотности бурового раствора, соблюдение режимов бурения.

Для предупреждения кавернообразования, осыпей, обвалов стенок скважин: поддержание параметров бурового раствора и уменьшение времени

контакта бурового раствора с отложениями неустойчивых горных пород, проведение укрепляющих цементных заливок осложненных интервалов.

По итогам геомеханического моделирования должны быть сформулированы рекомендации для скважин в части определения:

- оптимальных глубин спуска колонн;
- оптимальных профилей стволов скважин с точки зрения предотвращения разупрочнения стенки скважины и минимизации вероятности возникновения осложнений;
- значений допустимых плотностей промывочной жидкости и тампонажного раствора для предотвращения гидроразрыва пластов и поглощений в процессе бурения и крепления скважин;
- минимально допустимых значений депрессии при освоении скважин для предотвращения разрушений стенки скважины и предупреждения пескообразования;
- интервалов залегания зон нестабильности и зон возможных поглощений, а также рекомендаций по предупреждению связанных с ними осложнений.

Используя значения максимально возможной плотности бурового раствора, необходимо определить максимально допустимые репрессии на пласт. Пространственное профилирование стволов добывающих скважин должно определяться по уточненным данным бурения первых вертикальных скважин и геомеханической модели. Для строительства первых вертикальных скважин рекомендуется привлечение сервисной компании, специализирующейся на геомеханическом моделировании. Допустимые депрессии на стенку скважины должны быть определены также с учетом геомеханических исследований. Необходима актуализация данных ГИС: гамма-каротаж, КС, гамма-гамма плотностной каротаж, акустический каротаж, кавернометрия.

Список литературы:

1. «Технологическая схема разработки Харасавэйского газоконденсатного месторождения», ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (протокол ЗС нефтегазовой секции ЦКР Роснедр по УВС № 16-15 от 02.10.2015).

2. Строительство горизонтальных скважин. М.: ЗАО Издательство «Нефтяное хозяйство», 2007. 688 с.;

3. Геофизические исследования скважин. Учебник для вузов. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. 551 с.;

4. Расчёты в бурении. Справочное пособие / под редакцией А.Г.Калинина. М: РГГРУ, 2007. 668 стр.;

5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Серия 08. Выпуск 19. М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. 288 с.