

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МАГНИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРИ БУРЕНИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

Зубенко А.А., Прыгов А.Н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г.Томск*

*Научный руководитель: Гормаков А.Н., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения*

В настоящее время применяют различные способы искусственного отклонения скважин. Бурение таких скважин ускоряет освоение новых нефтяных и газовых месторождений, увеличивает нефтегазоотдачу пластов, снижает капиталовложения и уменьшает затраты дорогостоящих материалов.

Параллельное горизонтальное бурение применяются для увеличения нефте- и газоотдачи продуктивных горизонтов при первичном освоении месторождений с плохими коллекторами и при восстановлении малодебитного и бездействующего фонда скважин.

Для решения поставленной задачи разработан ряд запатентованных способов бурения двух или большего количества параллельных скважин. Техническим результатом является повышение эффективности процесса бурения за счет уменьшения времени, в течение которого буровые установки не производят бурение, или за счет устранения необходимости в наличии дополнительного оборудования, которое используют исключительно для перемещения инструмента, спускаемого в скважину на тросе, в обсаженной скважине.

Разработаны установка и способ для точного управления траекторией бурения второй скважины с обеспечением надлежащего выравнивания второй скважины относительно первой скважины. В одном варианте выполнения металлическая обсадная колонна в первой скважине проводит переменный ток, который создает переменное магнитное поле в земле, окружающей первую скважину.

В другом варианте выполнения данного изобретения предложен способ управления траекторией бурения второй скважины с ее прохождением вблизи первой скважины, включающий подачу изменяющегося во времени электрического тока к проводнику, расположенному в обсадной колонне первой скважины, измерение электромагнитного поля, созданного указанным током в проводнике, с траектории бурения второй скважины и управление траекторией

бурения второй скважины с использованием измеренного электромагнитного поля.

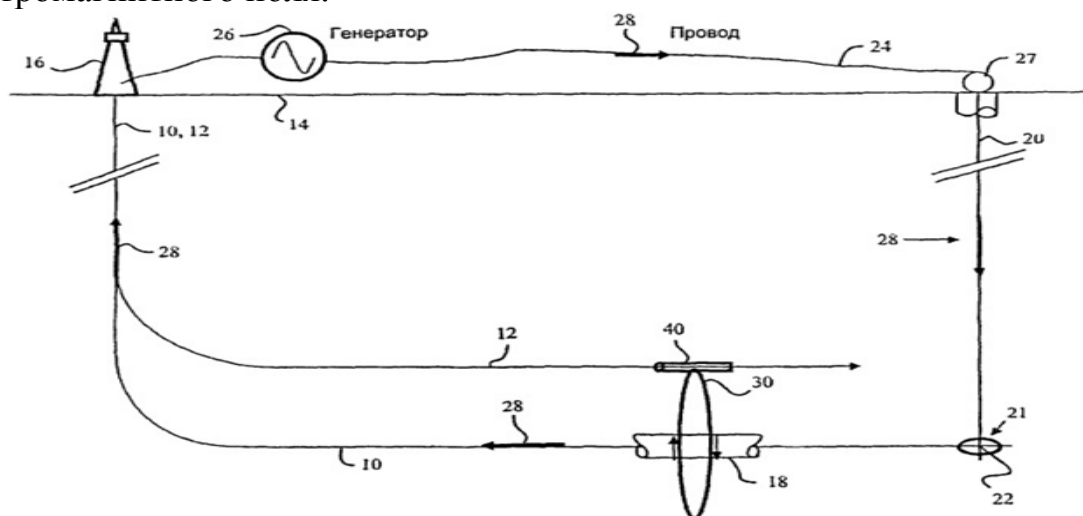


Рис.1 Схематический вид сбоку плана расположения скважин при бурении сдвоенных горизонтальных скважин

На рис.1 схематически изображен типичный план расположения скважин при бурении сдвоенных горизонтальных скважин 10, 12. Бурение указанных скважин может быть выполнено с одной буровой платформы 16, расположенной на поверхности 14 земли. Бурение и обсадку первой скважины 12 обычно выполняют до начала бурения второй горизонтальной скважины 10. Обсадная колонна скважины или обсадная труба со щелевидными отверстиями является металлической и проводит электрический ток.

Для определения местоположения траектории скважины и облегчения планирования поверхностного расположения вертикальной скважины 20, являющейся третьей скважиной, определяют искривление ствола первой скважины. Указанная скважина малого диаметра пересекает 21 первую скважину у ее дальнего завершающего конца. Скважина малого диаметра должна иметь размер, достаточный лишь для обеспечения вмещения специального электрода 22, опускаемого в положение вблизи дна и около обсадной колонны первой скважины.

В варианте выполнения, показанном на рис.1, токопроводящий путь между обсадной колонной 18 в первой скважине 10 и электродом в третьей скважине при необходимости может быть улучшен путем закачивания подходящей токопроводящей текучей среды в третью скважину 20. Электрод 22 опускают в вертикальный ствол скважины для обеспечения создания пути тока, проходящего через скважину малого диаметра. Электрод 22 электрически присоединяет обсадную колонну или обсадную трубу 18 первой скважины к токопроводящему

пути в скважине 20 малого диаметра. Указанный токопроводящий путь может проходить через землю между электродом 22, идущим от третьей скважины, и дальним концом обсадной колонны 18 первой скважины. При нагнетании токопроводящей текучей среды в землю, повышается электропроводность этого участка земли, что содействует прохождению тока между электродом 22 и обсадной колонной 18 первой скважины.

Наземный токопроводящий путь, например провода 24, присоединяет наземные концы третьей скважины 20 и обсадной колонны или обсадной трубы 18 первой скважины 10 к электрогенератору 26 переменного тока или другому источнику изменяющегося во времени электрического тока. Провод и электрод 22 в третьей скважине могут опускаться и подниматься с помощью лебедки 27 с глубиномером. Указанная лебедка присоединена к проводу 24 с изоляционным покрытием и содержит катушку изолированного провода, к которой присоединен электрод 22. Лебедка опускает электрод 22 предпочтительно до глубины обсадной колонны первой скважины. Электроэнергия, вырабатываемая генератором, обеспечивает поддержание тока 28, который течет через провод 24, третью скважину 20, электрод 22, обсадную колонну или обсадную трубу 18 первой скважины и возвращается к генератору.

Переменный ток 28 создает электромагнитное поле 30 в земле, окружающей обсадную колонну 18 первой скважины. Напряженность электромагнитного поля 30 пропорциональна переменному току, созданному генератором. Напряженность и направление магнитного поля указывают на расстояние до обсадной колонны первой скважины и направление к ней [1].

Второй способ. Один из вариантов осуществления изобретения показан на рис. 2. Эксплуатационная скважина № 1 снабжена КНБК (компоновка низа бурильной колонны) 3, состоящей из головки 4 бура, поворотного двигателя или поворотной системы 5 роторного бурения, инструмента 6 для СИПБ (скважинные измерения в процессе бурения), предназначенного для телеметрии и для измерений направления и угла наклона, возможно, каротажного устройства для каротажа во время бурения, КВБ (каротаж во время бурения) (на чертеже не показан), предназначенного для измерения свойств пласта, и соленоида 7, расположенного в воротнике бура. Источником электроэнергии для соленоида 7 могут служить аккумуляторы или турбина, приводимая в действие буровым раствором. Соленоид 7 может быть установлен в узле оправки внутри воротника бура, или может быть намотан вокруг наружной части воротника бура. КНБК 8 (размещенная в нагнетающей

скважине № 2) содержит головку 9 бура, поворотный двигатель или поворотную систему 10 роторного бурения, инструмент 11 для СИПБ, предназначенный для телеметрии и для измерений направления и угла наклона, и, возможно, каротажное устройство для каротажа во время бурения (КВБ) (на чертеже не показан), предназначенное для измерения свойств пласта. В варианте осуществления изобретения, показанном на рис.2, КНБК 8 в предпочтительном варианте содержит трехосный магнитометр, который может быть расположен в инструменте 11 для СИПБ или в ином переводнике[2].

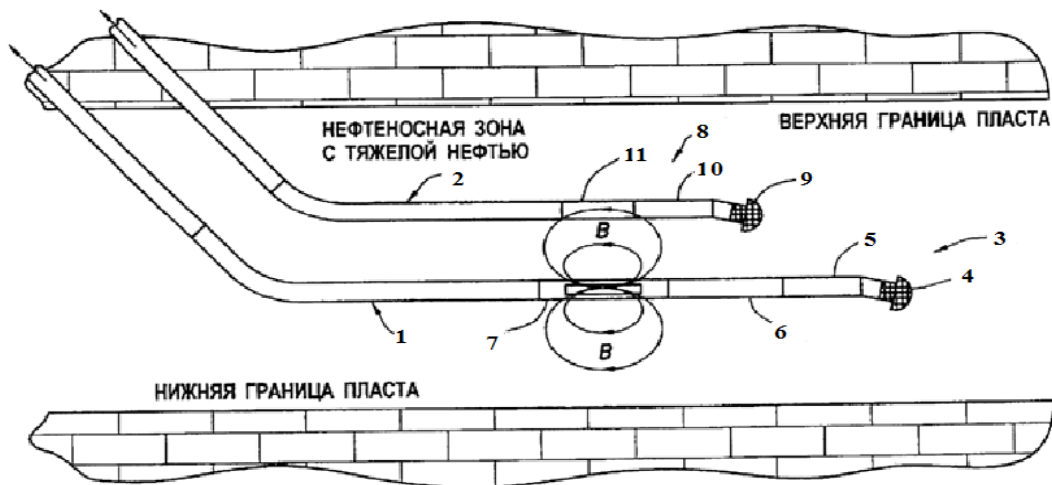


Рис.2 вариант осуществления магнитного инструмента определения расстояния, сконструированного в соответствии с раскрытием сущности настоящего изобретения.

Оба предложенных способа являются эффективным решением в области бурения скважин, однако, различаются с точки зрения реализации в настоящее время. Для использования наиболее предпочтителен второй способ, т.к. он позволяет регулировать направление нагнетающей скважины относительно эксплуатационной с помощью головки бура, содержащей поворотную и измерительную систему, инструмент для телеметрии и измерения угла. Это позволит наиболее точно и эффективно достичь требуемого положения.

Список информационных источников

1. Способ управления траекторией бурения второй скважины с ее прохождением вблизи первой скважины : пат. 251930 Рос. Федерация: МПК E21B47/0228 E21B47/13 E21B7/04 / Уотерс Роберт Л, Мидор Эдвин; Заявитель и патентообладатель Дженерал Электрик Компани. - №2010100112/03; заявл. 11.01.2010; опубл. 20.05.2014

2. Определение расстояния магнитными средствами при бурении параллельных скважин : пат. 2436924 Рос. Федерация: МПК E21B7/04 E21B47/022 G01V3/00 / Кларк Брайан; заявитель и патентообладатель шлюмбергер технолоджи Б.В. - №2007131192/03; заявл. 15.08.2007; опубл. 20.12.2011

РАЗРАБОТКА ТОМОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ УУКМ

Иженбин И.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., ведущий эксперт
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Детали из композиционных материалов (КМ) применяются во многих ответственных конструкциях аэрокосмической техники. Необходим качественный и быстрый неразрушающий метод контроля таких деталей на наличие дефектов.

Существующий метод рентгеновской компьютерной томографии (КТ) применяется для изучения внутренней структуры исследуемого объекта во многих отраслях, например, таких как медицины и промышленная дефектоскопия.

Исследуемые образцы углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ), волокна и матрицы, которого созданы из одной и той же фазы, обладают рядом уникальных свойств [1]: довольно низкой плотностью, стойкостью к окислению (для обеспечения этого свойства используются защитные покрытия), высокой прочностью (которая способна сохраняться при температурах до 3000 °С), низкой теплопроводностью и теплоемкостью.

Требуемые свойства композиционных материалов достигаются только в случае реализации оптимальной структуры и соотношения матрицы и наполнителя. Возникновение дефектов в микроструктуре УУКМ возможно на всех этапах изготовления образца. Для изучения