

**АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
НЕФТЯНАЯ АКАДЕМИЯ**

---

*На правах рукописи*

**ХАЛИЛ ХАМАД АХМАД**

**РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПОВЫ-  
ШЕНИЯ КАЧЕСТВА КРЕПЛЕНИЯ НАКЛОННЫХ И  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН**

**Специальность:** 2523.01—«Технология бурения скважин»

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по технике

**БАКУ – 2015**

Работа выполнена в Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии

**Научный руководитель:** д.т.н., проф. **А.М. Мамедтагизаде**

**Официальные** д.т.н., проф. **Н.Э. Зейналов**

**оппоненты:** к.т.н., доцент **А.А.Багиров**

**Ведущее предприятие:** **SOCAR-AQŞ**

Защита состоится «\_\_\_» мая 2015 г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании Диссертационного Совета D02.141 при Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии по адресу: AZ1010, г.Баку, пр. Азадлыг, 34, АГНА.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии.

Автореферат разослан «\_\_\_» апреля 2015 г.

**Ученый секретарь,  
диссертационного Совета D02.141,  
доктор технических наук,  
профессор**

**А. М. Алиев**

## ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Необходимость наращивания и стабилизации добычи углеводородного сырья на уровне, обеспечивающем экономическую и политическую безопасность, требует расширения объемов строительства скважин на месторождениях нефти и газа со сложными горно-геологическими условиями. Одним из путей повышения эффективности и качества строительства скважин является предупреждение осложнений и сокращение затрат времени и материалов на их ликвидацию, как при бурении, так и на стадии заканчивания скважин.

Осложнения, возникающие при креплении скважин, особенно в сложных геологических условиях, представляют особый интерес. Как показывает анализ результатов цементирования скважин, наиболее часто встречаются такие осложнения, как поглощение бурового или тампонажного раствора, преждевременное загустевание тампонажного раствора, невозможность прокачивания расчетного объема продавочной жидкости, недоподъем цементного раствора до проектной высоты. Устранение последствий осложнений такого рода требует больших затрат времени и материалов, а иногда приводит к ликвидации скважины.

Практика разработки нефтяных и газовых месторождений показывает, что, даже, несмотря на постоянное совершенствование технологий строительства скважин, значительное их количество нуждается в проведении ремонтных работ по восстановлению герметичности, ликвидации межколонных газо-, нефте- и водопроявлений и межпластовых перетоков. Поэтому разработка технических и технологических методов предупреждения осложнений при бурении и цементировании скважин в сложных геологических условиях является, безусловно, актуальной темой исследований.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать однозначный вывод об актуальности и своевременности исследований, составляющих тему диссертации.

**Цель работы.** Повышение эффективности и качества крепления скважин на основе разработки новых методов и технологий, предупреждающих возникновение осложнений при цементировании в сложных геологических условиях.

**Основные задачи исследований:**

1. Анализ осложнений, возникающих при цементировании стволов наклонно направленных и горизонтальных скважин сложных геологических условиях.
2. Исследование процессов промывки скважины, движения и затвердевания тампонажного раствора при цементировании скважин.
3. Изучение механизма возникновения осложнений при цементировании скважин в неустойчивых отложениях и разработка технологии цементирования, исключающей их возникновение.
4. Исследование и разработка технологии и техники заканчивания скважины в неустойчивых отложениях.

**Методы решения поставленных задач.** При решении поставленных задач в работе были применены методы системного анализа, идентификации динамических систем, математической статистики, теории автоматического контроля и оптимального управления, интеллектуального управления, обработки информации и моделирования на ЭВМ.

Для практической реализации всех предложенных алгоритмов и создания соответствующих программных комплексов использовался пакет Visual Basic 6.0.

**Научная новизна:**

1. Определен механизм возникновения осложнений при бурении в неустойчивых породах.
2. Разработаны способы и методы повышающие качество цементирования.
3. Разработан способ крепления наклонных и горизонтальных скважин в осложненных геологических условиях в продуктивном пласте.
4. Разработан комплексный подход к проектированию процесса крепления наклонных и горизонтальных скважин.

5. Разработаны алгоритмы расчета и комплекс программ для проектирования процесса крепления наклонных и горизонтальных скважин.

#### **Основные защищаемые положения**

- Способ определения длины хвостовика при выборе конструкции скважины в осложненных условиях.
- Способ определения высоты столба цементного раствора и уровень бурового раствора в заколонном пространстве.
- Способ крепления наклонной и горизонтальной скважины в поглощающем продуктивном коллекторе.
- Принципы комплексного подхода к проектированию процесса крепления наклонных и горизонтальных скважин.

#### **Практическая ценность и внедрение результатов работы.**

Проведенные исследования и разработки имеют важное практическое значение.

Предлагаемый способ заканчивания скважин позволяет предотвратить засорение цементным раствором продуктивного поглощающего коллектора, что сделало бы практически невозможным освоение и эксплуатацию этого объекта. При этом продуктивный пласт надежно изолируется на время цементирования.

Этот способ позволяет также исключить разбуривание цемента в полости обсадной колонны, уменьшить продолжительность освоения скважины, исключить ремонт и повторное цементирование низа обсадной колонны.

Разработанный комплексный подход и программное обеспечение позволят повысить эффективность процесса проектирования крепления наклонных и горизонтальных скважин в осложненных условиях в продуктивном пласте.

#### **Личный вклад автора в выполнение диссертационной работы.**

Автором принято участие в постановке темы диссертационной работы и формулировке основных задач исследований.

Автором самостоятельно выполнен анализ накопленного в рассматриваемой области опыта, проведены литературный и

патентный обзоры, разработаны отдельные элементы предлагаемого способа цементирования скважин в условиях поглощающего продуктивного пласта, разработаны алгоритмы и созданы рабочие программы для комплексного проектирования и расчета отдельных этапов процесса крепления скважин в сложных геологических условиях.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на следующих научно - технических конференциях:

- XVII-ой Республиканской научной конференции докторантов и молодых ученых – 2012.

- Научно-практической конференции докторантов и молодых исследователей «Азербайджан 2020: перспективы нефтяной и газовой промышленности», посвященной 90-летию общенационального лидера Азербайджана Гейдара Алиева - 2013.

- XV Международной молодежной научной конференции «СЕВЕРГЕОЭКОТЕХ-2014», Ухта, Республика Коми - 2014.

Основные положения диссертации вошли в научные отчеты кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» АГНА.

**Публикации.** Основные материалы диссертационной работы опубликованы в 8 печатных работах, в том числе в 5 статьях, в 2 материалах научно-технических конференций.

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, основных выводов, списка использованных источников из 129 наименований и одного приложения.

Работа изложена на 138 страницах машинописного текста, содержит 7 рисунков и 7 таблиц.

Диссертация является результатом научно-исследовательских работ, выполненных на кафедре «Бурение нефтяных и газовых скважин» АГНА.

Работа базируется на теоретических и практических исследованиях отечественных и зарубежных специалистов, а также на разработках выполненных лично автором.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю доктору технических наук, профессору А.М. Мамедтагизаде за ценные советы и помощь при подготовке диссертационной работы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность проблемы, которой посвящена диссертационная работа, определена цель работы, поставлены задачи исследований, выбраны методы их решения, сформулированы научная новизна, основные защищаемые положения и практическая ценность результатов работы.

**В первой главе** проведен аналитический обзор осложнений при цементировании скважин и методов их предупреждения в неустойчивых породах

Актуальность и сложность рассматриваемой проблемы качества цементирования обусловило большое число работ, посвященных ее решению. Среди работ, выполненных в этом направлении, следует выделить исследования А.Х. Мирзаджанзаде, А.А. Мовсумова, Э.М. Сулейманов, Я. И. Сафаров, В.Г. Беликова, А.И. Булатова, Н.А. Гукасова, В.М. Ентова, Г.Г. Габузова, Б.И. Есьмана, Л.М. Ивачева, В.И. Крылова, Е.Г. Леонова, Н.Р. Рабиновича, Е.М. Соловьева, К.М. Тагирова, Р.И. Шищенко, Р.Ф. Уханова, Г. Говарда, Т. Гарвин, Д. Кларка, У. Росса, К. Слэга и др.

Качество цементирования, которое оценивается, прежде всего, по отсутствию нежелательной циркуляции флюидов в затрубном пространстве, зависит от многочисленных факторов: геологические, технические и технологические факторы. Особое внимание уделяется взаимодействию и контактированию растворов со стенками скважины, прочности и проницаемости цементного камня, способу и технологии цементирования и т.д.

Наиболее распространенным видом осложнений, возникающим при креплении скважин, являются поглощения буровых и тампонажных растворов.

Несмотря на то, что процесс цементирования всесторонне исследован как теоретически, так и экспериментально, вопросы прочности и проницаемости цементного камня, выбора способа и технологии цементирования требуют дополнительных исследований.

**Во второй главе** рассматриваются вопросы заканчивания скважин при прохождении поглощающих коллекторов.

Вопросы цементирования эксплуатационных колонн в скважинах, имеющих в геологическом разрезе поглощающие коллекторы, еще мало изучены и требуют своего решения. Задача состоит в том, чтобы при транспортировании тампонажного раствора в заколонное пространство не допустить загрязнения нефтегазоносных коллекторов тампонажным раствором или его фильтром.

В связи с этим приходится обращать должное внимание на качество тампонажного раствора, в частности, доведения его водоотдачи до минимума и обеспечения условия равновесия давления в системе пласт-заколонное пространство в процессе цементирования.

Известно, что последнего можно достичь регулированием плотности тампонажного раствора путем применения специальных тампонажных цементов или тампонажного портландцемента с различными добавками-наполнителями.

Однако, использование указанных тампонажных составов не всегда целесообразно, т.к. цементные камни из них имеют небольшие прочности, что нежелательно при перфорации скважины и с точки зрения долговечности крепления скважины.

Одним из решений вопроса является рациональный выбор конструкций скважин, особенно глубоких скважин – открытый ствол, нецементируемый готовый фильтр и др.

Поэтому, с целью повышения технологичности и надежности предотвращения засорения цементным раствором продуктивного поглощающего коллектора, были исследованы существующие способы заканчивания скважин в осложненных условиях.



В первом способе в скважину спускают обсадную колонну с фильтром и мембраной (внутри обсадной колонны) выше фильтра и перепускным отверстием в теле обсадной колонны выше мембраны (с круговой выточкой, подобно мембране бурового насоса).

Затем заполняют фильтровую зону скважины (в районе поглощающего продуктивного коллектора) временно закупоривающим материалом, после чего в заколонное пространство закачивают с устья скважины цементный раствор при открытом на устье конце обсадной колонны. Одновременно, через спущенную колонну насосно-компрессорных труб с расположенным концом между мембраной и перепускными отверстиями, осуществляют циркуляцию промывочной жидкости в полости обсадной колонны. Затем закрывают заколонное пространство и продолжают циркуляцию до схватывания цементного раствора. После затвердевания цементного раствора разрушают мембрану, допускают насосно-компрессорные трубы и производят освоение скважины.

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с осложнениями при цементировании скважин является применение техники и технологии локального крепления скважин.

В Татарстане разработан способ локального крепления стенок скважины с помощью профильного перекрывателя, который представляет собой колонну из расширяющихся в поперечном сечении стальных профилированных труб. Перекрыватель спускают в проблемную зону и изолируют ее, что делает возможным продолжить бурение без уменьшения диаметра скважины.

Системы расширяемых труб компаний Baker Hughes, Weatherford, Eventure, READ Well Services и др. предлагаются в разных классификациях, и выбор какой-либо из них для конкретной скважины зависит от требований по данной скважине.

Рассмотренные способы позволяют исключить разбуривание цемента в полости обсадной колонны, уменьшить продолжительность освоения скважины, исключить ремонт и повторное цементирование низа обсадной колонны.

Основываясь на проведенных исследованиях, был разработан новый способ заканчивания скважин.

На рисунке 1 изображена схема осуществления предлагаемого способа.

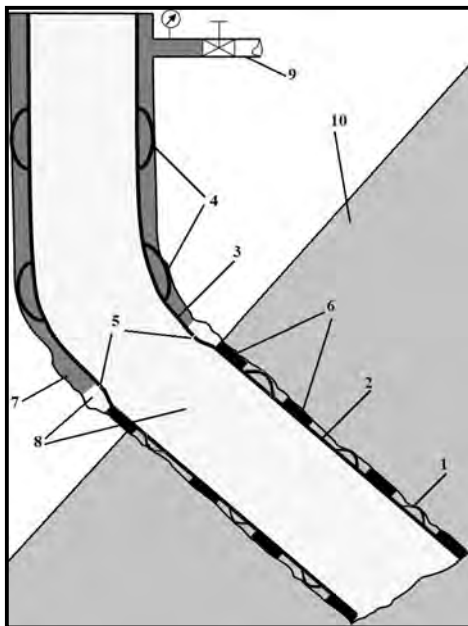


Рис. 1. Способ цементирования наклонных и горизонтальных скважин в поглощающем продуктивном пласте  
1 – ствол скважины; 2 – расширяемая колонна; 3 – нерасширяемая колонна; 4 – центраторы; 5 – перепускные отверстия; 6 – эластомеры; 7 – цементный раствор; 8 – буровой раствор; 9 – отвод с вентилем и манометром; 10 – продуктивный пласт.

В скважину 1, вскрывшую продуктивный поглощающий пласт 10, спускают обсадную колонну с расширяемым участком 2 и нерасширяемым участком 3. Колонна оснащена центраторами 4, перепускными отверстиями 5 в теле колонны. В расширяемой части колонны устанавливают специальные расширяемые центраторы с упругими планками, которые имеют

свободу перемещения. Корпусы центраторов расширяются вместе с колонной, а упругие планки центрируют колонну обсадных труб в процессе спуска и расширения, обеспечивая тем самым центрирование колонны и качественное крепление скважины. В нерасширяемой части обсадной колонны устанавливают обычные нерасширяемые центраторы-фонари для обсадных колонн. Колонну расширяют, прижимая ее к стенкам скважины эластомерами 6. Расширение производят до расчетной высоты. Расширитель собирают и поднимают из колонны на поверхность. Одновременно с этим открывают задвижку и через отвод 9 закачивают в заколонное пространство расчетное количество цементного раствора 7, который вытесняет буровой раствор 8 из-за колонного пространства во внутреннюю полость обсадной колонны 2.

При цементировании рекомендуется магнитная обработка цементного раствора или воды затворения.

Магнитная активация приводит к более глубокой гидратации цемента и образованию мелкокристаллической структуры с максимальным количеством кристаллизационных контактов, в результате чего улучшаются прочностные характеристики цементного камня.

Прирост прочности камня зависит, в основном, от напряженности магнитного поля и скорости течения раствора в нем. Таким образом, магнитная обработка тампонажных систем перед закачкой их в скважину для получения качественного цементного кольца может быть одним из решений задачи улучшения физико-механических свойств цементного камня, необходимого для крепления скважин в осложненных горно-геологических условиях. На первом этапе большой теоретический и практический интерес представляет исследование магнитной активации цементного раствора, включающего добавку, содержащую ионы железа. Такой добавкой может быть магнетитовый утяжелитель, обладающий ферромагнитными свойствами. В связи с этим нами была поставлена задача экспериментального определения области максимального прироста прочности цементного камня в зависимости от напряженно-

сти магнитного поля, скорости течения раствора в нем и концентрации магнетита. Для проведения экспериментов был использован электромагнитный аппарат (рис. 2), представляющий собой две параллельно соединенные катушки, посаженные на магнитопровод, через который посредством шланга протекал цементный раствор. Напряженность магнитного поля в зазоре магнитопровода регулировали с помощью латра.

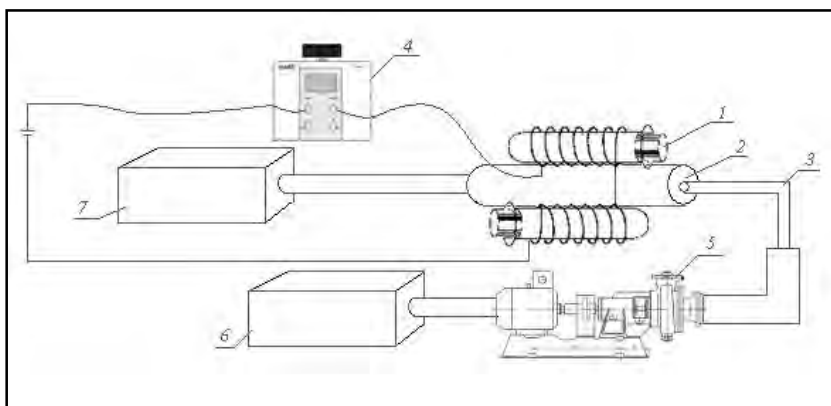


Рис. 2. Электромагнитный аппарат

1 – катушка, 2 – магнитопровод, 3 – шланг, 4 – латр, 5 – насос, 6 – чан для необработанного цементного раствора, 7 – чан для обработанного цементного раствора

Действие магнитного поля на цементный раствор оценивали по приросту прочности на изгиб с помощью автоматической разрывной машины МИИ-100. Определяли также растекаемость по конусу АзНИИ, плотность и сроки схватывания цементного теста на приборе Вика. Условия твердения образцов во всех экспериментах были одинаковыми: 24 ч при  $75^{\circ}\text{C}$  и давлении 0,1 МПа. В опытах использовали тампонажный портландцемент Карадагского завода и пресную (водопроводную) воду для затворения. Водоцементное отношение во всех опытах равнялось 0,5. Исследования по выявлению области максимального прироста прочности цементного камня на изгиб при

магнитной обработке раствора, содержащего магнетит, проводили по полному факторному эксперименту.

Выбору основных уровней и интервалов варьирования факторов предшествовала серия предварительных экспериментов, в которых определяли зависимости изменения прочности цементного камня от скорости истечения цементного раствора в магнитном поле  $v$ , напряженности поля  $H$  и концентрации магнетита  $\varepsilon$ .

Результаты этих опытов показали, что в интервале  $v=0,4\div 0,6$  м/с прирост прочности имел максимальное значение и практически не изменялся. Учитывая это, скорость истечения раствора в магнитном поле во всех последующих опытах поддерживали постоянной и равной среднему значению – 0,5 м/с. Аналогично из предварительных опытов были определены границы изменения напряженности магнитного поля  $H=(96\div 120)\cdot 103$  А/м, в пределах которых прирост прочности достигал наибольшего значения. Максимальный прирост  $\Delta P=23\%$  отмечен в точке  $H=112\cdot 103$  А/м. Выявленная зависимость изменения прочности камня от концентрации магнетита имеет вид линейной функции (добавки магнетита до 10% к массе сухого цемента приводят к спаду прочности до 9%). Установлено, что введение магнетита до 6% существенного влияния на параметры раствора (плотность, растекаемость, сроки схватывания) не оказывает, с учетом чего выбран интервал изменения фактора  $\varepsilon = 2\div 6$  %.

Для оценки дисперсии воспроизводимости среднюю прочность на изгиб в каждом опыте двухфакторного эксперимента определяли по трем образцам. Прирост прочности оценивали по разности  $\Delta P = P_{cp} - P_k$ , где  $P_{cp}$  – среднее значение прочности в опыте;  $P_k$  – средняя прочность контрольных образцов (необработанный цемент).

Из результатов экспериментов (таблица) видно, что во всех опытах магнитная обработка цементного раствора, содержащего магнетит, приводит к увеличению прочности цементного камня. Наибольший прирост в опыте №3 ( $H=104\cdot 103$  А/м,  $\varepsilon=4\%$ ) – до 33%, что на 10% превышает максимальный прирост

прочности, полученный нами в экспериментах по магнитной обработке чистого цементного раствора.

Таблица

Результаты измерения начала и конца схватывания

№ опыта	Напряженность поля, А/м · 10 <sup>3</sup>	Концентрация магнетита, %	Расстекаемость, см	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Сроки схватывания, ч-мин		Предел прочности на изгиб, МПа				Прирост прочности	
					начало	конец	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	Среднее значение	МПа	%
Конт- рольный	-	-	22	1825	1-40	4-00	3,55	3,47	-	3,51	-	-
1	96	4	21	1835	1-35	3-50	4,36	4,28	4,23	4,29	0,78	22,2
2	104	2	21,5	1828	1-30	3-45	4,31	4,42	4,38	4,37	0,86	24,5
3	104	4	21	1835	1-25	3-40	4,76	4,60	4,65	4,67	1,16	33,0
4	104	6	20,5	1838	1-30	3-40	4,19	4,18	4,06	4,14	0,63	18,0
5	112	4	21	1835	1-30	3-45	4,00	3,99	4,12	4,04	0,53	15,1
6	120	2	21,5	1828	1-30	3-50	3,90	4,00	3,96	3,95	0,44	12,5
7	120	4	21	1835	1-30	3-50	4,30	4,36	4,48	4,38	0,87	24,8
8	120	6	20,5	1838	1-30	3-50	3,88	3,87	3,98	3,91	0,4	11,4

Во время испытания образцов визуально было замечено, что размеры включений магнетита в цементном камне увеличены в 3-5 раз по сравнению с размерами его частиц, вводимых перед опытом в сухой цемент.

Данный эффект можно объяснить тем, что, пройдя через магнитное поле в составе раствора, частицы магнетита в период твердения становятся дополнительными центрами кристаллизации, что приводит к большему уплотнению структуры

камня и, как следствие, повышению его прочности и улучшению остальных физических характеристик.

Влияние магнитного поля на растекаемость и плотность раствора по результатам экспериментов обозначено весьма слабо, незначительные отклонения в значениях этих показателей находятся в допустимых пределах.

Результаты измерения начала и конца схватывания (таблица) показывают, что эти сроки сдвинуты в сторону уменьшения.

Четкой зависимости между этими показателями и приростом прочности не выявлено, хотя необходимо отметить, что максимальный сдвиг имеет место в опыте с наибольшим приростом прочности (№3).

В ходе экспериментов необходимо было выяснить, какое влияние на эффект магнитной обработки оказывает истечение активированного цементного раствора через бурильные трубы.

Для этого обработанный раствор пропускали через стальную трубу, после чего производили измерения параметров раствора, его сроков схватывания и прочности цементного камня.

Результаты показали, что нетечение цементного раствора через стальную трубу на эффект магнитной обработки не влияет.

Таким образом, магнитная обработка цементного раствора, содержащего магнетит, значительно улучшает физико-механические свойства цементного камня, и этот способ может быть использован при установке мостов в глубоких скважинах.

Время начала схватывания цементного раствора для используемой марки цемента и соответствующих скважинных условий, необходимый объем закачиваемого тампонажного раствора и другие расчеты проводятся с помощью разработанного программного обеспечения.

**В третьей главе** представлен пакет прикладных программ для проектирования и расчета отдельных этапов процесса цементирования. На рис. 3 представлена структура работы программ. Для работы прикладных программ необходимо ввести геологические данные. Программа ведет расчет для усло-

вий проявлений и поглощений и выдает соответствующие рекомендации.

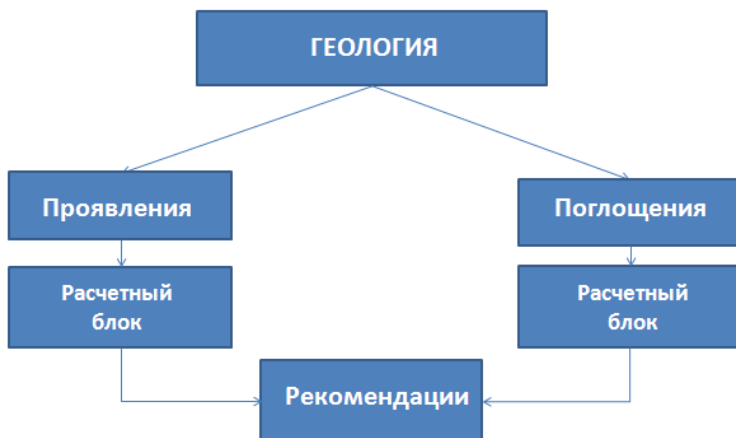


Рис. 3. Структура работы пакета прикладных программ

Расчет ведется следующими блоками: проектирование конструкции скважины; выбор тампонажных материалов для конкретных горно-геолого-технических условий; расчет проходимости обсадной колонны по стволу скважины; прочностной расчет обсадной колонны; расчет объемов тампонажного раствора, жидкости затворения, количества материалов; гидравлическая программа цементирования обсадной колонны; расчет необходимого объема и плотности выбранного типа буферной жидкости; расчет глубины цементирования в поглощающей скважине; расчет центрирования обсадных колонн; расчет скорости спуска обсадной колонны; определение значения коэффициента Пуассона.



## **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для более надежной изоляции проявляющих пластов необходимо применять цементный раствор, обладающий после затвердения значением коэффициента Пуассона ( $\mu$ )  $>0,35$ .

2. В результате исследований была подтверждена необходимость проведения магнитной обработки цементного раствора или воды затворения для повышения прочности цементного камня

3. Разработан новый способ крепления наклонных и горизонтальных скважин в условиях поглощений при бурении в продуктивном пласте.

4. Разработаны алгоритмы расчета и пакет прикладных программ для реализации всех разработок в процессе крепления наклонных и горизонтальных скважин при бурении в поглощающем продуктивном пласте.

### **Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:**

1. Сафаров Я.И., Халил Ахмад Хамад, Сулейманов Ш.М. К вопросу повышения качества цементирования обсадной колонны. «Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və kimya» ETİ, Elmi əsərlər XIII cild, Bakı, 2012, səh.10-14.

2. Мамедтагизаде М.А., Халил Ахмад Хамад. Повышение качества цементного моста для зарезки боковых стволов в твердых породах. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. ВНИИОЭНГ. № 6, Москва, 2013, стр. 15-17.

3. Сафаров Я.И., Исмаилов Н.А., Сулейманов Ш.М., Халил Ахмад Хамад . Выбор длины «хвостовика» для конструкции скважин в осложненных условиях. Маşınşünaslıq, cild 2, 2013, səh 49-51.

4. Халил Ахмад Хамад. Метод повышения качества цементирования обсадной колонны. Doktorantların və gənc

tədqiqatçıların XVII Respublika elmi konfransının materialları, I CİLD, 2013, səh.143 .

5. Халил Ахмад Хамад. Повышение качества цементного моста для зарезки боковых стволов в твердых породах. Doktorantların və gənc tədqiqatçıların Azərbaycan xalqının Ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş “Azərbaycan 2020: neft-qaz sənayesinin inkişaf perspektivləri” adlı elmi-praktiki konfransının materialları, 2-3 may, 2013.

6. Khalil Ahmad Hamad. Way of completion wells at presence of absorbing productive collectors. Oil & Minerals № 43, Yemen, 2013, p.78-79.

7. Халил Ахмад Хамад, Джаббарова Г.В. Способ цементирования зоны продуктивного пласта в условиях поглощения. Материалы XV Международной молодежной научной конференции «Севергеоэкотех-2014», 26-28 марта 2014 года. Часть V. Ухта: УГТУ, 2014, стр.14-16.

8. Мамедтагизаде А.М., Джаббарова Г.В., Кузнецов В.А., Халил Хамад Ахмад. Крепление ствола скважины в продуктивном пласте при условии поглощения. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. Cild 15, №1, Sumqayıt, 2015, səh. 83-89.

### **Личный вклад соискателя:**

- Работы (4, 5, 6) – выполнены самостоятельно  
Работы (1, 2, 7, 8) –исследование, анализ, моделирование, обработка результатов.  
Работа (3) - разработка структуры, составление заданий.

**XALİL HAMAD AHMAD**  
**“MƏİLİ VƏ ÜFİQİ QUYULARIN**  
**MÖHKƏMLƏNDİRİLMƏSİNİN KEYFİYYƏTİNİ**  
**QALDIRAN MÜASİR ÜSULLARIN İŞLƏNMƏSİ”**  
**XÜLASƏ**

Neft və qaz yataqlarının işlənməsi təcrübəsi göstərir ki, quyuların tikintisi texnologiyalarının daim təkmilləşdirilməsinə baxmayaraq, onların xeyli miqdarının kipliyin bərpa edilməsi, kəmərlər arası qaz təzahürlərinin və laylar arası axınların ləğv edilməsi üzrə təmir işlərinin aparılmasına ehtiyacı var. Ona görə də mürəkkəb geoloji şəraitlərdə quyuların qazılması və sementlənməsi zamanı mürəkkəbləşmələrin qarşısının alınmasının texniki və texnoloji üsullarının şlənməsi sözsüz ki, tədqiqatların aktual mövzudur.

Quyuların möhkəmləndirilməsində baş verən mürəkkəbləşmələrin daha geniş yayılmış növləri qazıma və tamponaj məhlullarının udulmasından ibarətdir.

Baxmayaraq ki, sementləmə prosesi həm nəzəri, eləcə də eksperimental olaraq hər tərəfli tədqiq edilmişdir, sement daşının keçiriciliyi və möhkəmliyi məsələləri, sementləmənin seçilmə üsulu və texnologiyası əlavə tədqiqatlar tələb edir.

Sementləmədə, sement məhlulunun və yaxud qarışdırma suyunun maqnit işlənməsinin aparılması təklif edilir.

Maqnit aktivləşməsi sementin daha dərin hidratlaşmasına və maksimal miqdarda kristallaşmış kontaktları olan kiçik kristallik strukturun əmələ gəlməsinə gətirir ki, bunun nəticəsində sement daşının möhkəmlik xarakteristikaları yaxşılaşır.

Aparılmış tədqiqatlara əsaslanaraq quyuların tamamlanmasının yeni üsulu işlənmişdir. O, qoruyucu kəmərin boşluğunda sementin qazılmasını istisna etməyə, quyunun mənimsənilməsinin davamiyyətini azaltmağa, qoruyucu kəmərin aşağı hissəsinin təmir və təkrar sementlənməsini istisna etməyə imkan verir.

**KHALİL HAMAD AHMAD**  
**DEVELOPMENT OF MODERN METHODS TO IMPROVE**  
**THE QUALITY OF THE LINING DIRECTIONAL AND**  
**HORIZONTAL WELLS**

**SUMMARY**

The practice of developing oil and gas fields shows that, even in spite of the constant improvement of the well construction technologies, a significant number of them is in need of repair to restore integrity, elimination of the annular gas, oil and water displays and cross-flows. Therefore, the development of technical and technological methods to prevent complications during drilling and cementing wells in difficult geological conditions is certainly a hot topic of research.

The most common type of complications that arise when mounting holes are the absorption of drilling and grouting mortars.

Despite the fact that the process of cementing comprehensively studied both theoretically and experimentally, the issues of strength and permeability of cement paste, the choice of method and technology of cementing require additional research.

Cementing proposed to conduct magnetic treatment mortar or mixing water.

Magnetic activation leads to a deeper formation of the hydration of cement and fine-grained structure with a maximum number of contacts of crystallization, resulting in improved strength properties of the cement stone.

Based on research developed a new method of completing wells. He avoids drilling out cement in the cavity of the casing, to reduce the duration of the exploration wells, excluding repairs and re-cementing the bottom of the casing.

*Əlyazması hüququnda*

**XALİL HAMAD AHMAD**

**MAİLİ VƏ ÜFİQİ QUYULARIN  
MÖHKƏMLƏNDİRİLMƏSİNİN KEYFİYYƏTİNİ  
QALDIRAN MÜASİR ÜSULLARIN İŞLƏNMƏSİ**

**İxtisas:** 2523.01– «Quyuların qazılması texnologiyası»

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**BAKI - 2015**