

**АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
НЕФТЯНАЯ АКАДЕМИЯ**

На правах рукописи

РАФИГ ХАЛИЛ ОГЛЫАСКЕРОВ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН НА ОСНОВЕ
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ОС-
НОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Специальность: 2525.01- «Разработка и эксплуатация неф-
тяных и газовых месторождений»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по технике

БАКУ – 2014

Работа выполнена в Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии.

Научный руководитель: Заслуженный деятель науки Азербайджанской Республики, академик РАЕН, доктор технических наук, профессор **Т.Ш.Салаватов**

Официальные оппоненты:

Член корреспондент НАНА д.т.н., проф.**Г.И.Джалалов**
Д.т.н. **А.М.Гасымлы**

Ведущее предприятие: Научно-Исследовательский Институт Прикладной Математики Бакинского Государственного Университета.

Защита диссертации состоится «27» марта 2014 г. в 11-00 часов на заседании Диссертационного Совета D02.141 Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии по адресу : AZ 1010, г.Баку, пр. Азадлыг 20.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии.

Автореферат разослан «» 2014 г.

Просим Вас отправить отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью по вышеуказанному адресу.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета D 02.141
д.т.н., проф.

А.М.Алиев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Постоянный рост потребности в углеводородах требует от инженеров и ученых выявления основных технологических показателей разработки нефтяных, газоконденсатных и газовых месторождений в целях повышения объема добычи.

Необходимо отметить что, с увеличением глубины скважин, с возрастанием количества морских месторождений существенно возрастает роль легких нефтей и газоконденсатных систем. Как видно, дальнейшее наращивание добычи нефти и газа возможно только при строгом научном обосновании подхода к решению многочисленных задач, связанных с добычей таких углеводородов. Процесс добычи представляет собой сложную и многогранную технологическую проблему, которая зависит от решения гидродинамических, термодинамических и теплодинамических задач. Особая роль при этом принадлежит учету движения двухфазных систем при больших газосодержаниях.

В данной работе исходя из результатов теоретических, лабораторных и промысловых исследований предложен новый подход к изучению движения двухфазных систем в подъемнике. Важным является доведение этих задач до алгоритмического решения и разработка современных компьютерных программ.

Целью работы являются теоретические и лабораторные исследования гидродинамических особенностей газожидкостных систем (газоконденсатная система) при больших расходах газа и изучение основных закономерностей движения данных систем в сложных условиях, создание новых технологических подходов для повышения эффективности добычи жидких и газообразных углеводородов.

Основные задачи исследования.

1. На основе комплексных теоретических, лабораторных и промысловых исследований разработать метод определения основных показателей добычи легких нефтей и газоконденсатной системы.
2. На основе обзора литературы, математического анализа и лабораторных исследований разработать методику расчета движения в подъемнике систем газ-легкая нефть или газоконденсатной системы.
3. На основе разработанной методики предложить уравнение движения двухфазных систем при больших объемно-расходных газосодержаниях.
4. Разработать алгоритм и программное обеспечение добывающих скважин в зависимости от эксплуатационных условий.

Методы решений поставленной задачи.

Решение данной задачи основывается на использовании методов решения классических задач гидродинамики, термодинамики, математического анализа и вычислительной техники.

Научная новизна. Впервые проведены комплексные теоретические, лабораторные, промысловые исследования и обобщены полученные результаты, которые можно свести следующим:

1. Исследованы и разработаны методики движения двухфазных систем при различных гидродинамических условиях.
2. Разработаны гидродинамические уравнения для углеводородных систем с учетом давления насыщения и давления конденсации.
3. Разработаны базы данных и программное обеспечение задач добычи углеводородов.

Основные положения выносимые на защиту.

1. Математическое моделирование процесса движения двухфазных систем в сложных условиях.
2. Решение задач определения распределения давления в подъемнике с учетом переходных термодинамических условий.
3. Разработка программного обеспечения регулирования основных показателей добычи скважинпродуцирующих легкие нефти и газоконденсатные системы.

Практическая значимость и реализация результатов работы. Практическая ценность проведенных исследований состоит в развитии методики расчета нефтяного подъемника для более сложных условий, что дает возможность увеличить его коэффициент полезного действия.

Предложенные выводы и результаты исследований могут применяться при разработке месторождений в сложных условиях.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на международной научно-практической конференции «Роль научной инновации в развитии экономики страны», Баку, 2009, и научно-практических конференциях Азербайджанской Государственной Морской Академии 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, на теоретических семинарах кафедры «Разработки и эксплуатации нефтяных месторождений» Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 12 работах.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3-х глав, основных выводов и рекомендаций, списка использованной литературы, насчитывающего 190 наименований, и приложения. Общий объем работы содержит 150 страниц текста, 9 рисунков, 3 таблицы и 16 приложений.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю, заслуженному деятелю науки Азербайджанской Республики, академику РАЕН, доктору технических наук, профессору **Т.Ш. Салаватову**, а также выражает большую благодарность ректору АГМА, доктору технических наук, профессору **Р.Дж. Баширову** за большую помощь в процессе выполнения диссертационной работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Явление движения многофазных, многокомпонентных течений встречается сегодня почти во всех областях хозяйства и особенно широко на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях.

Система газ-жидкость существует в целом ряде промышленных установок, но особое место она занимает в нефтяной промышленности. Это и фонтанокомпрессорная, глубинно-насосная эксплуатация нефтяных месторождений, и трубопроводная транспортировка нефтяных и газовых смесей.

Многочисленные работы в области двухфазных систем показали, что теоретическое описание неоднородных по физическому или химическому составу систем, требует принятия положения о совместном движении совокупности частиц потока, как в отдельности, так и в смеси целом. По аналогии с однородной средой можно допустить, что в элементарном объеме смеси содержится достаточное количество частиц иной фазы для того, чтобы можно было в допустимом приближении применять осреднение физических параметров этих фаз.

В данной главе рассмотрены лишь основные теоретические исследования и приведен краткий обзор экспериментальных, промысловых работ по исследованию движения двухфазных сред в вертикальных, а также горизон-

талльных трубах с круглым, кольцевым и прямоугольным поперечным сечением. Для удобства глава разбита на параграфы, которые соответствуют теоретическим, экспериментально-лабораторным, промысловым, а также расчетным представлениям о движении газожидкостной смеси в трубах.

Так как данная диссертационная работа в основном имеет отношение к нефтяным подъемникам, то особое внимание уделяется работам в этой области.

Все работы по этому вопросу условно можно разбить на четыре большие группы, положив в основу принципы и методы решения задач о движении газожидкостных смесей.

К первой группе можно отнести теоретические работы, в основу которых положены физические законы, выраженные в математических формулах.

Ко второй группе относятся лабораторные работы А.А.Арманда, В.А.Мамаева, Г.Уоллиса, Н.Х.Холл-Тейлора, Р.Д.Маскета, Р.К.Мартинелли, Т.Ф.Мура. Данные работы связаны с гидромеханикой однородной среды и как сами авторы отмечают полученные полумпирические расчетные модели сопоставляются в основном с моделями однофазной системы, в частности, жидкости.

К третьей группе относятся работы, которые были проведены в полупромышленных устройствах, где часто газ заменяли воздухом, а нефть водой. При этом основные показатели частично заменяли промысловые параметры. К таким работам можно отнести работы А.П.Крылова, Г.С.Лутюшкина, Н.Н.Репина и др.

К четвертой группе относятся работы, проведенные непосредственно на промысловых скважинах. В данных работах авторы, анализируя промысловый материал, предложили методы расчета основных параметров фонтанных и газлифтных скважин. К таким работам относятся

ряд работ американских исследователей, которую возглавляли Ф.Поэтманн и П.Гарпентер. В дальнейшем зарубежные исследователи Г.Уайлд, Т.Мур, А.Хагедом, К.Браун, А.Бенхем и др. продолжали эти исследования.

Глава 2. Углеводороды довольно дорогой и широко используемый в промышленности необходимый природный ресурс для всего человеческого существования, запасы которого небезграничны.

В этой связи улучшение методики расчета газоконденсатного подъемника считается наиболее вероятным вариантом использования оптимизации методов и инструментов, которые интенсивно применяются в последние годы для решения ряда реальных задач связанных с добычей углеводородного сырья

Данные методики особенно плодотворны при решении сложных задач нелинейной многоцелевой оптимизации, в которых целевые функции и функции ограничений являются нелинейными или разрывными функциями.

Промысловая практика добычи газа, газоконденсата, а также легкой нефти показывает, что обычно специалисты собирают данные по добыче в дискретных точках для каждой конкретной скважины, т.е. определяют количество добываемого газа и его соответствующий объем в добываемых легкой нефти или конденсата частично используют линейную или квадратичную функцию для представления их связи.

Для конкретных скважин объем добываемой легкой нефти или конденсата повышается с увеличением количества добываемого газа до определенного уровня, а затем уменьшается. Такое явление, т.е. отношение добываемого газа к добываемой жидкости, с точки зрения безопасности эксплуатации, является специфическим для конкретных скважин. В результате инженер-промысловик сталкивается с неудовлетворительным распределением давления по

длине подъемника для скважин и располагает ограниченным технологическим методом использования возможностей энергии самого пласта. Все это является причиной уменьшения суммарного объема добываемой жидкости и, следовательно, снижения рентабельности разработки месторождений.

Анализ показывает, что достижение максимальной продуктивности скважины требует постоянного мониторинга состояния фонда добывающих скважин, выявления потенциала оптимизации режима их работы и анализа возможностей его достижения. Практика показывает, что решение таких задач требует проведения инженерных гидравлических расчетов для определения давления фонтанирующих газовых или газоконденсатных скважин, узлового анализа, интерпретации результатов гидродинамических исследований.

В настоящее время во многих странах мира, а также и в Азербайджане ведутся непосредственные математические, лабораторные, промысловые и гидродинамические исследования по изучению многофазных систем. Особенно следует отметить Университет Талса (США), в центре исследований которого разрабатываются многочисленные методы для определения основных показателей многофазного, в том числе, двухфазного потока.

Достижение максимальной продуктивности добывающих скважин требует постоянного мониторинга состояния их фонда, выбора наиболее оптимального режима эксплуатации и проведения более перспективных мероприятий по максимизации добычи. Анализ многочисленных промысловых исследований, проведенных как на нефтяных, так и газоконденсатных скважинах показал, что основной целью таких мониторингов является определение их потенциала и расчет степени его достижения, т.е. эффективности эксплуатации скважины. Основным показа-

телем потенциала для таких скважин является максимальная добыча, которая может быть достигнута при определенных условиях и ограничениях.

Продуктивность или эффективность является мерой оценки достижения потенциала и позволяет выявить возможные источники увеличения добычи. Данный параметр скважины зависит от возможного набора мероприятий, которые могут быть проведены в соответствующей скважине.

Существенным элементом этого подхода является блок многофазных гидравлических расчетов, выполняемых для оценки потенциала скважины, текущей эффективности и планирования оптимизации.

Блок гидравлических расчетов многофазного потока в подъемнике дает возможность решить основные задачи и требования для оптимизации работы конкретных скважин из всего многообразия фонда.

При управлении добычей углеводородов на практике возникает необходимость решения следующих основных задач, связанных с проведением многофазных гидравлических расчетов. К ним относятся :

- расчет распределения давления по стволу подъемника, определение конкретного забойного давления;
- определение продуктивности скважин, построение индикаторной кривой, интерпретация результатов исследования;
- анализ условий фонтанирования скважины и узловой анализ фонтанирования;
- анализ и оптимизация работы конкретной скважины;
- увеличение периода фонтанирования скважин.

Известно, что для вертикального потока общие потери состоят из гидростатического столба газожидкостной смеси, давления из-за трения и инерционных потерь.

Исходя из вышесказанного и изложенного в предыдущей главе, можно сформулировать основные требования, которым должен удовлетворять метод расчета многофазного потока:

- расширение диапазона значения газового фактора, т.е. объемно-расходного газосодержания;
- расчет потоков в условиях снижения потерь давления на трение в газожидкостном потоке;
- увеличение диапазона изменения основных параметров, характеризующих газожидкостную систему;
- гидродинамический расчет с учетом фазовых переходов в условиях высоких давлений и температур.

Лабораторные и полупромышленные эксперименты показали, что основные параметры, характеризующие многофазный поток по своей сущности могут быть различны в зависимости от применяемого метода расчета.

Основными параметрами, характеризующими поток, являются истинное газосодержание и коэффициент гидравлического сопротивления потока. Для определения данных параметров применяют специальные методы расчета потока, основанные на полуэкспериментальных данных. Эти параметры определяются специальными методами математической физики, так называемыми методами корреляции.

Корреляционные методы для таких потоков можно разделить на две большие группы: полуэмпирические и математические.

Одним из главных требований, предъявляемых к методу оценки градиента давления, является возможность расчета для большого диапазона параметра объемного расхода газовой фазы.

В рамках данного подхода под руководством академика РАЕН, доктора технических наук, профессора Салаватова Т.Ш. были проведены и сегодня проводятся ряд ис-

следований, в которых изучаются вопросы гидродинамики двухфазных систем. Целью данных работ является разработка унифицированного метода расчета гидродинамических параметров газожидкостного потока. Выбор этого метода определяется, прежде всего, широкой областью применимости и большой точностью расчета, по сравнению с существующими методами. Эти работы позволяют более точно идентифицировать распределение давления по стволу скважины, и конкретно забойное (башмачное) давление. Кроме того, данный метод дает возможность непосредственно оценить расход газа, необходимый для полного выноса из забоя жидких фаз, существенно влияющих на работу конкретной скважины.

Анализ показывает, что для достижения максимальной продуктивности скважин требуется постоянный мониторинг состояния фонда добывающих скважин, выбор наиболее перспективных и проведения в них работ по оптимизации добычи, т.к. успешность регулирования добычи углеводородов прямо зависит от процедуры оценки потенциала и эффективности работ, проведенных в конкретных скважинах.

Применение новых подходов на крупных нефтяных и газовых месторождениях, в больших нефтедобывающих компаниях требует регулярного проведения таких оценок по многочисленным скважинам для различных месторождений с многочисленными техническими условиями.

Предлагаемый метод расчета многофазного, в том числе двухфазного газожидкостного потока должен обеспечивать приемлемую промысловую точность расчета в широком диапазоне параметров, соответствующих специфике месторождений, а также возможность расчета потока различных конфигураций и конструкций подъемника.

Данный обобщенный метод расчета потока позволил бы повысить точность вычислений, по сравнению с други-

ми известными методами расчета, гидродинамических параметров системы.

Глава 3 посвящена повышению эффективности технологических процессов нефтегазодобычи на основе использования существующих промысловых энергетических возможностей.

На практике условия разработки целого месторождения порождают крупномасштабные, сложные проблемы, которые, включают как количественные, так и качественные элементы, являющиеся очень сложными для решения. Поэтому в таких случаях более приемлемым следует считать принцип «только то, что необходимо при минимальных затратах».

Сложность решения существующих на производстве любых процессов имеет свои качественные и количественные стороны, которые не разделимы. Во многих случаях сложность решения проблемы бывает связана не только с недостатком количественных характеристик, но и с отсутствием учета необходимых свойств. А как известно, проблема учета и долгосрочного хранения любой информации на современном этапе развития информационных технологий чаще всего решается путем создания электронных баз данных, основным требованием которых является структурирование набора данных, обеспечивающих однозначность описания единицы записи. В рамках нашего исследования такой записью является набор данных о конкретной скважине.

К технологическим характеристикам скважины относятся численные значения расхода рабочего агента (газа) и промысловых замеров добычи нефти и жидкости.

Постановка задачи включает следующее: скважины, установленные на конкретных участках, под действием определенного объема расходуемого газа, выкачивают из пластов некоторое количество нефти и жидкости. Работа

каждой скважины самостоятельна, т.е. не зависит от работы остальных скважин. Дебит нефти и воды зависит, в основном, от количества расходуемого газа, которое для каждой скважины варьируется в допустимых для нее пределах.

Исследуя данные о замерах, проведенных за конкретный период, приходим к выводу, что между одноименными параметрами разных скважин нет функциональной зависимости.

Суть разработанного метода, состоящего в аналитическом подходе к решению поставленной задачи заключается во введении дополнительных оценочных коэффициентов, отражающих рентабельность эксплуатации каждой скважины. Далее, для простоты изложения, под словом «нефть» будет иметься ввиду понятие «дебит нефти», под словом «газ» - расход газа, а под словом «вода» - «дебит воды».

Так как данными являются только три независимых параметра (газ, нефть, вода), связав их определенной арифметической формулой, получим ряд оценочных коэффициентов, а именно:

$$R_{n/qv}; R_{n/q+v}; R_{n/qv} + R_{n/q+v}; R_{n/qv} \cdot R_{n/q+v}; R_{n/q}; R_{v/q},$$

где $R_{n/qv}$ - отношение нефти к произведению газа и дебита воды;

$R_{n/q+v}$ - отношение нефти к сумме газа и дебита воды;

$R_{n/q}$ - отношение нефти к газу;

$R_{v/q}$ - отношение воды к газу.

Роль оценочных параметров различна. Если ставится задача по максимизации дебита нефти, то очевидно, что $R_{n/qv}$ - главный коэффициент, так как в числителе он содержит показатель нефти, максимум которого мы ищем, а в знаменателе - показатель произведения газа и воды, которые должны иметь минимальные значения. Следова-

тельно, большое значение $R_{n/qv}$, обуславливает большую рентабельность скважины. По этой причине он рассчитывается для всех скважин. Этот коэффициент берется за основу для отбора скважин в порядке убывания значения $R_{n/qv}$, т.е. большему значению $R_{n/qv}$ соответствует меньший порядковый номер скважины в окончательном списке.

Последовательность участия остальных коэффициентов в вычислительном процессе следующая, а именно:

$$R_{n/q+v} \rightarrow R_{n/qv} + R_{n/q+v} \rightarrow R_{n/qv} \cdot R_{n/q+v}.$$

Из изложенного выше видно поэтапность вычислительного процесса:

- 1 этап – расчет $R_{n/qv}$ для всех скважин;
- 2 этап – сортировка расположения скважин в порядке убывания $R_{n/qv}$.

На этом этапе при одинаковых значениях $R_{n/qv}$ проводится расчет следующего оценочного коэффициента только для спорных скважин. Процесс продолжается до тех пор, пока приоритетность скважины не будет однозначно определена.

3 этап – осуществляется итерационный процесс нахождения сумм газа, нефти, воды, т.е. находятся суммы указанных параметров для всех скважин, начиная с первой из списка, включая текущую.

$$\Sigma q_i = \Sigma q_{i-1} + q_i; \Sigma n_i = \Sigma n_{i-1} + n_i; \Sigma v_i = \Sigma v_{i-1} + v_i$$

Рассчитанные суммы служат основанием для вычисления таких показателей, как процент содержания нефти, экономия газа в кубических метрах и процент экономии.

Окончание итерационного процесса определяется условием задачи, а именно, если имеется фиксируемый параметр (например, процент выкачанной нефти), то итерационный процесс заканчивается при достижении минимального значения (процента выкачанной нефти), но превосхо-

дящего или равного заданному. В случае отсутствия фиксируемого параметра, процесс заканчивается после обработки данных всех скважин, действующих в указанный период времени.

4-й этап - визуализация данных расчета в виде таблицы, отображенной на экране монитора, или на бумажном носителе.

Помимо программного модуля, обеспечивающего поиск оптимального варианта решения задачи, в программный комплекс включены модули, присущие любой информационно-поисковой системе поиска и отбора скважин по признаку их рабочего состояния (закрыты, ремонтируются, осваиваются, эксплуатируются), и способа их эксплуатации, а также модуль, формирующий статистическую отчетность.

Статистический отчет имеет форму таблицы, каждая строка которой включает информацию об одной скважине.

Программная реализация алгоритма математической модели:

- среда программирования - Delphi;
- язык программирования - Pascal .

Основная таблица информационного обеспечения (ИО) формируется программным модулем «Добыча». Основной она считается потому, что информация в ней часто меняется, т.е. является накопительной для ИО. Каждая строка таблицы, как совокупность полей структуры, описанной выше, заполняется конкретным содержанием из документа об исходных данных, представленных в приложении 1.

На изобразительные формы, соответствующие программным модулям «Состояние», «Способ», «Место», «Скважина», «Добыча», помещен одинаковый состав компонентов Delphi: окно для отображения даты, таблица (открытая для просмотра), навигатор по таблице, меню и окно

для отображения количества записей. Часть функций меню дублируют функции навигатора (добавить или удалить запись), а дополнительная функция *EXIT* позволяет обновить содержание таблицы и выйти на главную (управляющую) форму.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе комплексных теоретических, лабораторных и промысловых исследований предложен метод определения основных показателей скважин добывающих легкой нефть и газоконденсат, изучены основные гидрогазодинамические свойства данных систем и предложена новая технологическая задача об эффективной эксплуатации данных скважин. При этом:

1. анализ результатов приведенных отечественных и зарубежных источников по проблеме гидродинамике газоконденсатных смесей позволил определить подхода создания математический модель двухфазных систем типа легкая нефть – газ или частично газоконденсатная система с учетом их поведения в процесселифтирования;
2. приведены решение при анализе объемно-расходных газосодержаниях газожидкостных систем и методологические основы интерпретации;
3. на основе экспериментальных исследований по изучению динамики поведения движения газожидкостной системы в вертикальной и горизонтальной трубах показано возможность определения основных параметров газожидкостных систем, в частности, потери давления на трение и общие потери с учетом параметров Фруда, Рейнольдса для отдельных фаз;
4. предложен подход определения давления в зависимости от длины подъемника, в частности, на забое скважин продуцирующие легкую нефть или газоконденсатную систему

с учетом динамики текущих устьевых показателей по работе скважины;

5. разработана программа комплексного подхода по распределению газа в коммуникационной системе и работающих скважин в зависимости от особенностей эксплуатационных условий.

Результаты исследования нашли применение при проектировании, разработке и эксплуатации месторождений легких нефтей и частично газоконденсатной системы.

Справки о применении вышеуказанных методик получены от НГДУ им. Н.Нариманова и Государственного Каспийского Проектно-Изыскательского и Научно-Исследовательского Института Морского Транспорта.

Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:

1. Аскеров Р.Х. «Упрощенный метод определения давления насыщения на основе устьевых параметров», Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2008, №12, с.25-27.
2. Аскеров Р.Х. «Модельное представление движения газожидкостной смеси в трубах», III Международная научно-практическая конференция. Роль научной инновации в развитии экономики страны. Баку, 2009, с.287-292.
3. Аскеров Р.Х. «Движение жидкости с переменным расходом», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2009, №1, с. 62-65.
4. Аскеров Р.Х. «Методика гидравлического расчета трубопроводов, по которым движется газожидкостная система», Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2010, №4, с. 46-49.
5. Аскеров Р.Х. «Исследование движения газожидкостной смеси в горизонтальных трубах», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2011, №1, с.95-96.

6. Аскеров Р.Х. «Математический расчет процессов в трубе на основе устьевых данных», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2011, № 2, с. 143-146.
7. Аскеров Р.Х., Дадашзаде Х.И. «Определение давления начала конденсации», Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2012, №7-8, с.41-44.
8. Аскеров Р.Х., Дадашзаде Х.И. «Статистические методы определения давления начала конденсации», Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2012, №10, с.23-26.
9. Аскеров Р.Х., Дадашзаде Х.И. «Определение давления в работающей газоконденсатной скважине с учетом давления конденсации», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2013, №1, с. 164-165.
10. Аскеров Р.Х. «Создание электронного архива данных о скважинах», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2012, №1, с. 71-75.
11. Салаватов Т.Ш., Мамедов А.В., Аскеров Р.Х., Наджафов Г.А. «Диагностирование состояния работы фонда действующих скважин на примере газлифтной эксплуатации», Научные труды Азербайджанской Государственной Морской Академии, 2008, №8, с.75-81.
12. Салаватов Т.Ш., Аскеров Р.Х. «Определение забойного давления в газоконденсатных и газовых скважинах», «Газовая промышленность», Москва, 2012, №12, с. 41-43.

**Личный вклад, внесенный соискателем в
работы, подготовленные в соавторстве.**

Работы [1,2,3,4,5,6,10] выполнены самостоятельно, в работах [7,8,9] постановка задачи и обобщение результатов, в работах [11,12] проведены лабораторные эксперименты.

XÜLASƏ

Mövzu: “Əsas texnoloji göstəricilərin diaqnostikası və tənzimlənməsi nəticəsində istismar quyularının effektivliyinin artırılması”

Son zamanlar sənayenin müxtəlif sahələrində çoxfazlı, çoxkomponentli sistemlərdən istifadə olunur. Bunu nəzərə alaraq müxtəlif ölkələrdə elmi-tədqiqat institutlarında və universitetlərdə çoxfazlı sistemlərin hidrodinamikası məsələləri nəzəri və laboratoriya şəraitində öyrənilir.

Təqdim olunan dissertasiya işində ikifazlı sistemlərin çox mürəkkəb şəraitdə həcmi qaz saxlama əmsalının böyük qiymətlərində hərəkəti öyrənilir.

Bir çox tədqiqat işlərini analiz edərək laboratoriya şəraitində verilmiş diapazonda hidrodinamik tədqiqatlar aparılmışdır. Bunun əsasında riyazi modelləşdirməni əsas tutaraq hərəkət tənliyi verilmişdir.

Dissertasiya işində neft-qaz istehsalında texnoloji proseslərin effektivliyinin artırılması məsələləri yerli enerji imkanları daxilində öyrənilir. İstehsal prosesində rast gəlinən istənilən prosesin mürəkkəbliyi istər kəmiyyət, istərsə də keyfiyyət baxımından bir-birindən ayrılmazdır.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri mədən şəraitində yüngül neft və qaz-kondensat quyularında konkret praktiki məsələləri həll etmək üçün istifadə olunmuşdur. Belə ki, verilmiş quyuların quyuağzı parametrlərinə əsasən qaldırıcı boyu təzyiqin paylanması və konkret olaraq quyudibi təzyiqin hesablanması metodikası verilmişdir. Metodika faktiki quyularda tətbiq olunaraq öz doğruluğunu göstərmişdir.

SUMMARY

Topic: “The main technical indicators of diagnosis and increase the efficiency of the oil wells”

Multiphase recently in various fields of industry, multicomponent systems are used. And do scientific research institutions in different countries, taking into account the theoretical and laboratory conditions hydrodynamics in university multiphase systems studied.

Conditions specified in the dissertation work of very complex systems gas content multiphase flow rate is very high prices.

Many research studies have been carried out by analyzing the hydrodynamic range of laboratory conditions. Based on this equation motion is given on the basis of mathematical modeling.

Increasing efficiency in the production of oil and gas in the dissertation process encountered in the process of production, whether quantitative, qualitative and inseparable from each other.

In the light of the results of mining, oil and gas-condensate wells have been used to solve specific practical problems. Thus, the pressure distribution along the lifting parameters of the wellhead and in particular are down-hole pressure calculation method. The accuracy of the method has been applied to the actual wells.

Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası

Əlyazma hüququnda

RAFİQ XƏLİL OĞLUƏSGƏROV

**ƏSASTEXNOLOJİGÖSTƏRİCİLƏRİN
DİAQNOSTİKASI VƏ TƏNZİMLƏNMƏSİ
NƏTİCƏSİNDƏ İSTİSMARQUYULARININ
EFFEKTİVLİYİNİN ARTIRILMASI**

**İxtisas: 2525.01 – “Neft və qaz yataqlarının işlənməsi və
istismarı”**

**Texnika üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

BAKİ - 2014