

ОТЗЫВ

Официального оппонента Ганджи Тараса Викторовича на диссертацию Нгуен Тхак Хоай Фьонга «Методы и алгоритмы адаптивной идентификации газовых пластов в процессе газогидродинамических исследований скважин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)

Актуальность темы исследований

Оперативная и достоверная информация о состоянии газовых пластов, полученная в процессе газогидродинамических исследований скважин (ГГДИС), является необходимым атрибутом повышения эффективности и качества решений широкого спектра задач мониторинга и управления процессами нефтегазодобычи.

Актуальность диссертации Нгуен Тхак Хоай Фьонга заключается в том, что разработанные им интегрированные системы моделей с переменными параметрами с учетом и корректировкой дополнительной информации и алгоритмы адаптивной идентификации в отличие от традиционных графоаналитических методов интерпретации ГГДИС позволяют:

- оперативно определять параметры газовых пластов и время завершения испытаний скважин в процессе их проведения в промысловых условиях без участия квалифицированного интерпретатора, повысить точность и сократить время проведения ГГДИС;

- использовать разработанные модели и алгоритмы в автоматизированных системах обработки результатов газогидродинамических исследований интеллектуальных скважин, оснащенных стационарными информационными измерительными системами.

Анализ содержания диссертации, ее завершенность

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных литературных источников и приложения.

Во введении дана общая характеристика изучаемой предметной области, обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы ее цель и основные задачи исследований, представлены выносимые на защиту положения, научная новизна, практическая значимость результатов исследования, сведения об апробации работы, публикациях и структуре диссертации.

В первой главе на основе рассмотрения проблем существующих классических методов ГГДИС, используемый для автоматизации решения задач планирования, проведения, идентификации испытаний и интерпретации их результатов осуществлен обоснованный выбор моделей и алгоритмов адаптивной идентификации и обработки результатов ГГДИС на основе кривой восстановления давления (КВД) газовой скважины. Их выбор осуществлен на основе возможности и целесообразности определения параметров газовых пластов в процессе проведения ГГДИС без привлечения квалифицированного интерпретатора. Обоснован и представлен подход решения многомерных оптимизационных задач по определению управляющих параметров.

Вторая глава содержит результаты исследования интегрированных систем моделей индикаторной кривой (ИК), построение которых осуществляется по двухчленному и степенному законам фильтрации. Они содержат нестационарные параметры, учитывают и корректируют дополнительную информацию и экспертную оценку. Автор приводит решения задач параметрической идентификации, которая позволяет получить оптимальные с точки зрения заданных критериев качества оценки параметров интегрированных систем моделей газовых пластов. В главе приводятся решения задачи повышения точности оценок пластового давления, учитывающей малый объем промысловых данных, и задачи размножения исходных данных забойного давления и дебитов скважин на основе степенного закона фильтрации, направленной на повышение точности определения пластового давления и коэффициентов фильтрационного сопротивления.

В третьей главе приводятся разработанные автором модели и алгоритмы, осуществляющие автоматизированную адаптивную идентификацию газовых пластов по интегрированным нелинейным моделям, учитывающим и корректирующим дополнительную информацию о параметрах пласта в условиях неопределенности модели начального участка забойного давления по невосстановленным КВД. Глава содержит решение задачи адаптивной идентификации начального участка КВД на основе адаптивного метода детерминированных моментов давлений. Полученные при ее решении результаты позволяют определять параметры и тип газовых пластов по времени проведения ГГДИС. Решение задачи адаптивной идентификации комбинированных ГГДИС (ИК-КВД) получены на основе интеграции моделей ИК и КВД, учитывающих и корректирующих дополнительную информацию. Автором разработаны рекуррентные алгоритмы адаптивной идентификации, позволившие сократить вычислительные затраты при решении задач определения параметров интегрированных моделей газовых пластов.

Каждая глава содержит выводы, а в заключении приводятся результаты сформулированных в диссертации задач, что позволяет судить о достижении соискателем поставленной цели.

Новизна полученных результатов

Новизна проведенных научных исследований заключается в разработке и исследовании:

- интегрированных систем моделей газогидродинамических параметров на установившихся и неустойчивых режимах фильтрации индикаторной кривой и кривой восстановления давления с переменными параметрами с учетом и корректировкой дополнительной информации;
- адаптивных алгоритмов параметрической идентификации интегрированных систем моделей ИК, КВД, позволяющих определять параметры газовых пластов в процессе проведения испытаний скважин в промысловых условиях;
- моделей и алгоритмов комбинированных ГГДИС (ИК-КВД), позволяющих сократить время проведения испытаний скважин, повысить точность определения параметров газовых пластов и скважин.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором достаточно грамотно были выбраны методы исследования для достижения цели, сформулированной в диссертации, и решения поставленных в ней задач. Предложенные в работе модели фильтрации газа, аналитические расчеты и результаты вычислительного эксперимента позволили убедительно обосновать и сформулировать научные положения, выносимые на защиту.

Научные исследования проводились в широком использовании научных работ зарубежных и отечественных исследователей в области физики пласта, газогидродинамических исследований скважин, идентификации, системного анализа и оптимизации функций. Все это позволяет судить об обоснованности полученных результатов решения поставленных задач.

Достоверность полученных соискателем результатов подтверждается использованием адекватных моделей, их идентификации с использованием промышленных данных и опытной эксплуатацией, а также известными традиционными методами интерпретации результатов ГГДИС.

Справедливость выводов относительно эффективности разработанных моделей и алгоритмов подтверждена вычислительными экспериментами на моделях фильтрации газа, результатами опытной эксплуатацией с промышленными данными на месторождении Тюменской области.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Теоретическая ценность научного исследования заключается в разработке новых моделей и алгоритмов адаптивной идентификации газовых пластов для автоматизации процессов обработки результатов газогидродинамических исследований скважин в процессе их испытаний. Диссертация также вносит вклад в развитие теории идентификации и адаптивной технологии обработки данных динамических процессов.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные модели и алгоритмы адаптивной идентификации используются для:

- оперативного получения достоверной информации о состоянии газовых пластов в процессе проведения испытаний скважин в промышленных условиях;
- повышения точности определения параметров газовых пластов и скважин с учетом дополнительных экспертных сведений и их корректировки;
- сокращения времени испытаний скважин.

Разработанные модели и алгоритмы были использованы и апробированы Компанией «ЗАО ГазИнформПласт» на газовых месторождениях Тюменской области.

Замечания по диссертационной работе

1. Из текста диссертации не ясно, были ли произведены исследования погрешности разработанных моделей и алгоритмов?
2. В таблице 3.1 говорится, что время исследования скважины может варьироваться от 1 до 32 часов. При проведении исследований скважина выводится из технологического процесса или продолжает функционировать?

3. Как известно идентификация проводится для получения модели, адекватно описывающей процессы, протекающие в объекте управления (скважине). Для каких целей в дальнейшем предполагается использование модели, полученной в результате идентификации? Какие задачи могут быть решены с её помощью?

4. Каким образом газогидродинамические исследования оказывают влияние на эффективность работы скважины? Проводились ли оценки эффективности работы скважины с исследованиями и без них? Какие результаты при этом получены? Каков экономический эффект от выполнения ГГДИС?

5. Диссертация содержит орфографические и пунктуационные ошибки, которые не влияют на уровень материала, представленного в ней.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Тема и содержание диссертации соответствуют пунктам 2,4,6,8,15 паспорта специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат дает достаточно полное представление о диссертации и отражает ее основные идеи и выводы, объем составляет 22 страницы.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Оформление диссертации и автореферата в целом соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Заключение

Оценивая работу в целом, следует отметить ее высокий уровень, научную обоснованность и новизну технических решений, доказательность изложения их в тексте диссертации, актуальность и ценность результатов, как с теоретической, так и с практической точек зрения.

Диссертация Нгуен Тхак Хоай Фьюнга является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научные результаты и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие систем мониторинга газовых и газоконденсатных месторождений. Рассмотренные модели и алгоритмы позволяют решить актуальную задачу оперативного определения параметров газовых пластов и время испытаний скважин в процессе их проведения в промышленных условиях.

Достоверность полученных автором результатов, выводов и заключений обоснована и подтверждается на использовании достаточного количества исходных данных, требований, обоснований, примеров, отечественных и зарубежных научных публикаций.

Изложение основных результатов диссертации проведено хорошим техническим научным языком, оформление материалов соответствует всем требованиям.

По научным результатам диссертации опубликовано 18 печатных работ, из них: 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК (3 статьи из них индексированы в базе WoS и

Scopus), 12 докладов в трудах конференций (3 из них индексируются в базе WoS и Scopus), получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ.

Представленная диссертация соответствует специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность) и полностью отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ, а ее автор Нгуен Тхак Хоай Фьонг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).


Официальный оппонент – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 40
Телефон: (3822) 413-916
e-mail: gandgatv@gmail.com
научная специальность: 05.13.18 –
Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

 / Т. В. Ганджа
14.05.2019 г.

Подпись официального оппонента удостоверяю.
Ученый секретарь Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники



 / Е. В. Прокопчук