ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ ɈqddɎqɏè

УДК 004.4:622.3
ББК 32.973-018.2+33.131
В 15

Рецензенты:
доктор технических наук, профессор, А.М.Пищухин;
кандидат технических наук, заместитель директора по науке ООО «ВолгоУралНИПИгаз», В.З. Баишев.

**Валеев А.Ф.**
В 15 Информационное и программное обеспечение системы измерения технологических параметров добычи продукции обводненных газовых скважин: монография / А.Ф. Валеев, Н.А. Соловьев; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2015. – 146 с.
**ISBN 978-5-7410-1394-6**

В монографии изложены результаты научных исследований, проведенных коллективами кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем ФГФОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» и комплексного отдела проектирования и анализа процессов разработки нефтегазоконденсатных месторождений и добычи ООО «ВолгоУралНИПИгаз» за 2010-2014 годы. Теоретический материал дополнен алгоритмами и программами автоматического измерения уровня пластовой жидкости в затрубном пространстве обводненной газовой скважины при откачке пластовой жидкости погружным электроцентробежным насосом.

Монография предназначена для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей образовательных учреждений высшего образования, обучающихся по укрупненной группе направлений 09.00.00 – Информатика и вычислительная техника, как методическое обеспечение научно-исследовательских работ и практик.

ISBN 978-5-7410-1394-6

© Валеев А.Ф., Соловьев Н.А., 2015
© ОГУ, 2015

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ ɈqddɎqɏè

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

# Содержание

Введение ..........6

1 Постановка задачи исследования..........10

1.1 Системный анализ добычи продукции из обводненных газовых скважин..........10

1.1.1 Особенности добычи и сбора продукции газоконденсатного месторождения на поздней стадии разработки..........11

1.1.2 Анализ способов снижения неблагоприятного воздействия обводнения..........14

1.2 Метрологическое обеспечение насосной откачки пластовой жидкости из обводненных газовых скважин..........17

1.3 Концептуальный анализ объекта исследования..........22

1.4 Выводы по первой главе..........27

2 Моделирование систем «пласт-скважина-шлейф» с управляемой насосной откачкой пластовой жидкости..........28

2.1 Методические основы достижения потенциально возможной добычи продукции из обводненных газовых скважин..........29

2.1.1 Способ совершенствования технологических режимов работы системы «пласт-скважина-шлейф»..........29

2.1.2 Структура системы измерения технологических параметров управляемой насосной откачки пластовой жидкости..........34

2.2 Модели системы «пласт-скважина-шлейф» с насоной откачкой пластовой жидкости..........35

2.2.1 Модель притока газа и воды к забою скважины..........35

2.2.2 Моделирование работы скважины..........37

2.2.3 Моделирование работы шлейфа..........41

2.2.4 Моделирование насосной откачки пластовой жидкости..........45

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqddɏqɏè

2.3 Выводы по второй главе........................................................... 46

3 Развитие информационного и программного обеспечения сиситемы измерения технологических параметров добычи обводненных газовых скважин…………………………………………………………….. ......... 47

3.1 Интегрированная геолого-технологическая система моделирования газоконденсатного месторождения ........................................................ 48

3.2 Методика определения динамического уровня жидкости в затрубном пространстве обводненной газовой скважины............................ 50

3.3 Разработка информационного и программного обеспечения измерительной системы управляемой насосной откачки пластовой жидкости.................................................................................................. 52

3.3.1 Выбор и обоснование инструментальных средств программирования........................................................................................ 52

3.3.2 Разработка информационного и обеспечения системы измерения ................................................................................................. 56

3.3.3 Разработка алгоритмов программного обеспечения системы измерения параметров управляемой насосной откачки пластовой жидкости.................................................................................................. 63

3.3.4 Разработка пользовательского интерфейса.................................. 82

3.4 Проверка адекватности моделирующего аппарата системы «пласт-скважина-шлейф» .................................................................................. 91

3.5 Выводы по третьей главе.......................................................... 95

4 Экспериментальные исследования системы измерения технологических параметров работы обводненных газовых скважин……................................................................................... 96

4.1 Разработка технических решений построения системы ПСШ с управляемой насосной откачкой пластовой жидкости ................................ 96

4.2 Методика оценки эффективности системы измерения технологических параметров обводненной газовой скважины с управляемой насосной откачки пластовой жидкости...................................................... 102

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqddɏqɏè

ɳqdqɣəɣ bɆ dəqɆbɣɜə d əɑɑɓɔɣ ɟqdqɣqɣè

4.2.1 Построение модели исследования .... 102

4.2.2. Выбор критерия и разработка методики оценки эффективности системы измерения технологических параметров .... 104

4.3 Оценка эффективности системы измерения технологических параметров обводненной газовой скважины с управляемой насосной откачкой пластовой жидкости .... 107

4.4 Направления дальнейших исследований .... 109

4.5 Выводы по четвертой главе .... 110

Заключение .... 111

Перечень сокращений и условных обозначений .... 114

Список использованных источников .... 115

Приложение А Справочные данные и зависимости для моделирования работы системы «пласт-скважина-шлейф» .... 132

Приложение Б Исходный текст программного обеспечения МДСП (фрагменты некоторых модулей) .... 138

ɳqdqɣəɣ bɆ dəqɆbɣɜə d əɑɑɓɔɣ ɟqdqɣqɣè