Содержание

Введение………………………………………………………………………………………………………………………………………………..6

Часть первая. Теория. Технология. Методика……………………………………………………………………………………11

Глава 1.Оперативные термогидродинамические исследования действующих скважин при разработке нефтяных месторождений ………………………………………………………………………………………………12

1.1.Краткая характеристика нефтяного месторождения как объекта исследования на различных этапах разработки……………………………………………………………………………………………………14

1.2.Задачи, решаемые при оперативных исследованиях действующих скважин ………………...16

1.3.Виды, объемы и регламенты термогидродинамических исследование на различных стадиях разработки нефтяного месторождения………………………………………………………………………21

Глава 2.Технологические приемы и особенности оперативных исследований различных категорий скважин……………………………………………………………………………………………………………………………………..28

2.1.исследования нагнетательных скважин……………………………………………………………………………..36

2.2.Исследования фонтанных и компрессорных скважин……………………………………………………….38

2.3.Исследования механизированных скважин с ШГН…………………………………………………………….40

2.4. Исследования механизированных скважин с ЭПН …………………………………………………………..46

Глава 3.Измерение температуры в скважине…………………………………………………………………………………….61

3.1.Термочувствительные элементы и преобразователи температуры………………………..……..63

3.2.Функционально-структурная схема скважинного термометра на LC-генераторах …………74

3.3.Экспериментальная оценка метрологических возможностей скважинных термометров………………………………………………………………………………………………………………………………75

3.4.Исследования скважин термометрами и обработка результатов…………………………………….77

Глава 4.Измерение расхода в стволе скважины……………………………………………………..…………………………85

4.1.Вопросы, решаемые путем измерения расхода в стволе скважины и основы создания и разработки скважинных расходомеров…………………………………………………………………………………………………………………………….85

4.2.Турбинные преобразователи расхода………………………………………………………………………………..94

4.2.1.Экспериментальная оценка характеристик турбинных расходомеров…………………………………………………………………………………………………………………………….99

4.2.2.Динамические характеристики турбинных расходомеров…………………………………………….99

4.3.Дополнительные факторы, влияющие на скважинные преобразователи расхода…………………………………………………………………………………………………………………………………….105

4.3.1. Положение прибора относительно продольной оси обсадной трубы скважины…………………………………………………………………………………………………………………………………110

4.3.2.Положение прибора относительно перфорационных отверстий………………………………………………………………………………………………………………………………….111

4.3.3.Измерение лобового сопротивления в целом и гидравлического сопротивления измерительного канала…………………………………………………………………………………………………………..112

4.3.4.Измерение диаметра и формы сечения обсадной колонны………………………………………..113

4.3.5.Измерние вязкости измеряемой жидкости…………………………………………………………………..115

4.3.6.Скольжение компонентов водонефтяного потока………………………………………………………..117

4.4.Вличние технического состояния скважины на показания скважинных расходомеров..121

4.5.Влияние гидравлического сопротивления скважинного прибора на энергетическое состояние пласта……………………………………………………………………………………………………………………..125

4.6.Функционально-структурная схема скважинного расходомера……………………………………..128

4.7.Экспериментальяна оценка метрологических характеристик

скважинных расходомеров……………………………………………………………………………………………………..132

4.8.Исследование скважин и обработка результатов…………………………………………………………….133

Глава 5.Определение состава жидкости в стволе скважины с помощью диэлькометрических влагомеров………………………………………………………………………………………………………………………………………163

5.1.Определение состава жидкости в скважине…………………………………………………………………….163

5.2.Скважинная влагометрия и основы построения влагомеров………………………………………….164

5.2.1.Диэлькометрические влагомеры……………………………………………………………………………………171

5.2.2.Диэлектирические свойства безводных нефтей……………………………………………………………173

5.2.3.Диэлектирические свойства воды и водных растворов электролитов………………………..174

5.2.4.Диэлектирические свойства водонефтяных эмульсий…………………………………………………174

5.2.5.Чувсвительные элементы и первичные преобразователи скважинных влагомеров…176

5.3.Функционально-структурная схема скважинного влагомера………………………………………….184

5.4.Исследование скважин и обработка результатов…………………………………………………………….185

Глава 6.Измерение давления в скважине………………………………………………………………………………………..200

6.1.Специфические требования к скважинным манометрам……………………………………………….201

6.1.1.Исследования притертой неуплотненной пары……………………………………………………………205

6.1.2.Кинематическая схема манометра с силовой компенсацией………………………………………209

6.2. Функционально-структурная схема скважинного манометра с силовой компенсацией………………………………………………………………………………………………………………………….213

6.3.Особенности исследования скважин дистанционными манометрами и обработка результатов………………………………………………………………………………………………………………………………214

Часть вторая. Техника………………………………………………………………………………………………………………………..225

Глава 7.Скважинные частотные термометры на LC-генераторах, их технические

характеристики и методические возможности……………………………………………………………………………..226

Глава 8.Скважинные расходомеры, их технические характеристики

и методические возможности ………………………………………………………………………………………………………….232

Глава 9.Скважинные влагомеры, их технические характеристики

и методические возможности ………………………………………………………………………………………………………….251

Глава 10.Скважинноые пружинно-поршневые манометры с неуплотненным притертым поршнем, их технические характеристики и методические возможности ……………………………………………………..257

Глава 11.Комплексные приборы для оперативных исследований скважин…………………………………..269

11.1.Комплексный прибор «Поток-5»…………………………………………………………………………………….269

11.2.Комплексный программно-управляемый скважинный прибор модульного типа для гидравлических исследований скважин ГДИ-5С………………………………………………………………………………270

11.3.Комплексная скважинная аппаратура АГАТ-КСА-36 и АГАТ-К9-36…………………………………274

11.4.Автономный комплексный скважинный прибор АГАТ-КСА-А5-36 «Сакмар»……………….277

Глава 12.Перспективы развития техники и технологии оперативных исследований скважин……..284

12.1.Технические предложения по совершенствованию средств оперативных исследований скважин…………………………………………………………………………………………………………………………………….285

12.2.Аппаратурно-технический комплекс для оперативных исследований

механизированных скважин……………………………………………………………………………………….............290

Глава 13.Эксплуатация и обслуживание аппаратуры и оборудования. Методы испытаний и проверки приборов……………………………………………………………………………………………………………………………299

13.1.Хранение и профилактическое обслуживание приборов к выезду на скважину при оперативных исследованиях…………………………………………………………………………………………………..300

13.2.Подготовка скважинных приборов к к выезду на скважину………………………………………….301

13.3.Требования к аппаратуре, оборудованию и скважине

при оперативных исследованиях……………………………………………………………………………………………311

13.4.Технология проведения исследований………………………………………………………………………….312

13.5.Техника безопасности при исследовании действующих скважин…………………………………315

13.6.Состояние и перспективы единства измерений в скважинах………………………………………..318

Литература………………………………………………………………………………………………………………………….................322