

**А.И. Булатов  
О.В. Савенок**

**ПРАКТИКУМ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЗАКАНЧИВАНИЕ  
НЕФТЯНЫХ  
И ГАЗОВЫХ  
СКВАЖИН»**

**В ЧЕТЫРЕХ  
ТОМАХ**

**Том 4**

**А.И. Булатов, О.В. Савенок**

**ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЗАКАНЧИВАНИЕ НЕФТЯНЫХ  
И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»**

**В ЧЕТЫРЕХ ТОМАХ**

**Том 4**

*Учебное пособие*

Краснодар  
2014

УДК 622.323(075.8)

ББК 33.36я73

Б90

**Рецензенты:**

*Д.Г. Антониади, доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой Нефтегазового дела  
имени профессора Г.Т. Вартумяна ФГБОУ ВПО «КубГТУ»,  
академик РАН;*

*С.Б. Бекетов, доктор технических наук,  
директор института Нефти и газа,  
ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский Федеральный университет»*

Б90 **Булатов, Анатолий Иванович.**

**Практикум по дисциплине «Заканчивание нефтяных и газовых скважин»** : в 4 т. : учебное пособие / А.И. Булатов, О.В. Савенок. – Краснодар : Издательский Дом – Юг. Т. 4. – 2014. – 464 с.

ISBN 978-5-91718-330-5 (Т. 4)

ISBN 978-5-91718-246-9

В соответствующих разделах рассматривается проектирование кислотной обработки пласта, гидравлический разрыв пласта, определение состояния призабойной зоны пласта по результатам гидродинамических испытаний, а также оценка герметичности зацементированного заколонного пространства скважины. Приведены типовые задачи, возникающие при ликвидации газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов, методы и способы их решения.

Библиогр.: 32 назв.

ББК 33.36я73  
УДК 622.323(075.8)

ISBN 978-5-91718-330-5 (Т. 4) © А.И. Булатов, 2014

ISBN 978-5-91718-246-9 © О.В. Савенок, 2014

© ООО «Издательский Дом – Юг», 2014





### **Анатолий Иванович Булатов**

Доктор технических наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки и техники РФ,  
Заслуженный изобретатель РФ,  
академик Международной и Российской  
инженерных академий,  
академик Научно-производственной  
Национальной академии нефти и газа,  
Почетный академик Украинской  
нефтегазовой академии,  
член Географического общества США,  
Лауреат премии Совета Министров СССР,  
дважды Лауреат премии имени академика  
И.М. Губкина,  
дважды Лауреат премии Администрации  
Краснодарского края,  
кавалер орденов Трудового Красного  
Знамени,  
награжден РАЕН медалью В.Н. Татищева  
«За пользу Отечеству»,  
медалью «Участник ликвидации  
последствий аварии на ЧАЭС» и др.  
Окончил Грозненский нефтяной институт.



### **Ольга Вадимовна Савенок**

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры Нефтегазового дела  
имени профессора Г.Т. Вартумяна  
Кубанского государственного  
технологического университета (КубГТУ).  
Окончила КубГТУ.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## Том 4.

<b>Сокращения</b> .....	7
<b>Глава 14.</b>	
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛАСТА</b> .....	10
14.1 Основополагающие принципы проектирования процесса .....	10
14.2 Способы кислотной обработки .....	16
14.3 Методика проектирования кислотной обработки. Задачи и примеры .....	18
14.4 Кислотная обработка забоев нефтяных скважин с оттеснением продуктов реакции вглубь пласта .....	73
14.5 Опыт кислотной обработки на примере низкопроницаемых слабокарбонатных коллекторов Предкарпатья .....	83
14.5.1 Влияние способа извлечения продуктов реакции и рецептуры на результаты обработки .....	85
14.5.2 Влияние технологических параметров на эффективность кислотных обработок .....	86
14.5.3 Повторные кислотные обработки .....	87
14.5.4 Поинтервальные кислотные обработки .....	88
<b>Глава 15.</b>	
<b>ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА</b> .....	89
15.1 Основные принципы проведения процесса .....	89
15.2 Промысловые исследования процесса ГРП .....	92
15.2.1 Исследование профилей поглощения .....	92
15.2.2 Исследование процессов раскрытия и развития трещин .....	94
15.2.3 Оценка ориентации трещин, образующихся при закачке жидкостей в пласт .....	101
15.2.4 Оценка размеров трещин .....	104
15.2.5 Метод определения ожидаемого давления при проектировании гидравлического разрыва пласта в Предкарпатья .....	107
15.2.6 Определение расхода жидкостей при ГРП .....	119
15.3 Методика расчетов основных параметров процесса .....	120
15.4 Примеры расчета основных параметров ГРП .....	127
15.5 Проектирование ГРП на персональных ЭВМ .....	137
15.5.1 Исходная вводная информация для проектирования ГРП .....	137
15.5.2 Этапы проектирования ГРП .....	139
15.5.3 Организационно-технологический план проведения глубокопроникающего гидравлического разрыва пласта (на примере скважины Самотлорского месторождения) .....	140

15.6	Опыт применения ГРП на скважинах .....	143
15.6.1	Гидравлический разрыв без закрепления трещин .....	144
15.6.2	Гидравлический разрыв пласта с закреплением трещин .....	145
<b>Глава 16.</b>		
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ .....</b>		
		148
16.1	Методы контроля над соотношением фактической и потенциальной продуктивности скважины .....	148
16.2	Определение скин-эффекта на основании кривой восстановления давления .....	153
16.3	Определение скин-эффекта и отношения продуктивностей. Задачи .....	155
<b>Глава 17.</b>		
<b>ОЦЕНКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАЦЕМЕНТИРОВАННОГО ЗАКОЛОННОГО ПРОСТРАНСТВА СКВАЖИНЫ .....</b>		
		163
17.1	Термометрия .....	163
17.2	Радиоактивные методы .....	164
17.3	Акустический контроль и его совершенствование .....	170
<b>Глава 18.</b>		
<b>ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ГАЗОНЕФТЕВОДОПРОЯВЛЕНИЙ И ОТКРЫТЫХ ФОНТАНОВ. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ .....</b>		
		183
18.1	Горно-геологические и технико-технологические факторы, обуславливающие фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте скважин .....	183
18.2	Физические основы и причины возникновения газонефтеводопроявлений, выбросов и открытых фонтанов ..	186
18.3	Предупреждение, обнаружение и ликвидация ГНВП .....	189
18.4	Роль конструкции скважин и технических средств при бурении, эксплуатации и ремонте в предупреждении возникновения, развития ГНВП и их перехода в открытое фонтанирование .....	202
18.5	Газоопасные работы, средства контроля окружающей среды и защиты персонала .....	208
18.6	Оказание первой доврачебной неотложной помощи .....	209
<b>Глоссарий</b>	.....	212
<b>Литература</b>	.....	215
<b>Приложение</b>	.....	217