

ООО «ГЕОТЕК-СЕРВИС»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ГЕОТЕК-СЕРВИС»

В.А. Воробьев

"1" июня 2017г.



Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения
квалификации «**Инженер по буровым растворам**».

Саратов – 2017

Содержание:

1. Цель реализации программы.....	3
2. Требования к результатам обучения.....	4
3. Содержание программы.....	5
4. Материально-технические условия реализации программы.....	13
5. Учебно-методическое обеспечение программы.....	14
6. Оценка качества освоения программы.....	16
7. Составители программы.....	22

1. Цель реализации программы

Целью повышения квалификации специалистов является:

- Обеспечить профессиональный и личностный рост сотрудников
- Установить и поддерживать долгосрочные, взаимовыгодные отношения с заказчиком
- Прогнозирование возможных аварии и осложнения в скважине, связанных с изменением параметров ПЖ
- В реальном времени обеспечить расчет поровых давлений для корректировки плотности ПЖ
- Снижение стоимости бурения, за счет выявления на ранней стадии изменения параметров ПЖ

2. Требования к результатам обучения

Слушатель должен знать:

- Физико-химические основы управления свойствами буровых растворов
- Гидростатические, гидродинамические и физико-химические функциональные особенности промывочных жидкостей в различных условиях бурения
- Современные методы, средства управления свойствами и составы промывочных и технологических жидкостей для работы с продуктивными пластами

Слушатель должен уметь:

- Применять на практике полученные теоретические навыки
- Производить необходимые расчеты для определения реологических свойств бурового раствора.
- Своевременно выдавать необходимые рекомендации для изменения физико – химических свойств бурового раствора для предотвращения аварий и осложнений в процессе строительства скважин.

3. Содержание программы

Учебный план

дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «**Инженер по буровым растворам**». Для специалистов осуществляющих непосредственное руководство при проведении геологотехнологических исследований.

Категория слушателей: специалисты, имеющие высшее профессиональное образование; среднее профессиональное образование, сотрудники предприятий нефтегазовой отрасли,

Срок обучения – 72 часов.

Форма обучения – очная, без отрыва от производства.

Режим занятий – 5 часов в день

Учебно-тематический план программы

дополнительной профессиональной образовательной программы повышения
квалификации «Инженер по буровым растворам»

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе	
			лекции	практич. и лаборат. занятия
1	<u>Введение:</u> - Что такое буровые растворы - Формы залегания осадочных пород - Нефть-образование, залежи нефти и газа - Основные определения (по скважине).	4	4	-
2	<u>Общая химия:</u> - Вещество - Классификация веществ - Чистое вещество - Соединение - Разложение - Химические элементы - Атом - Структура атома - Атомное число - Атомная масса - Элемент - Изотопы - Модели структур молекул - Молекулярная масса - Электронное строение атома - Валентность - Химические связи - Растворы и дисперсные системы - Растворитель и растворенное вещество - Химическое равновесие воды - Показатели pH - Кислота - Буферные растворы - Химические расчеты - Дисперсные системы - Особенности глинистых суспензий	4	4	-
3	<u>Химия глин и основы теории ингибирования:</u> - Классификация глин - Типы связей глинистых частиц - Типы связей глин	4	3	1
4	<u>Инженерные расчеты.</u> - Задачи на объем (скважины, емкость и т.д.) - Гидростатическое давление - Пропорция	4	-	4
5	<u>Реология и гидродинамика буровых растворов:</u> - Режимы течения - Реологические модели - Гидродинамические расчеты - Термины, определяющие реологию раствора - Число Рейнольдса - Напряжение и скорость сдвига - Эффективная вязкость	4	4	-

6	<u>Тестирование буровых растворов:</u> - Физические свойства - Лаборатория буровых растворов - Полевая лаборатория - Физические параметры бурового раствора	4	4	-
7	<u>Функции буровых растворов:</u> - Для чего нужны буровые растворы - Эффективность удаления шлама - Поддержание шлама во взвешенном состоянии - Формирование фильтрационной корки - Сохранение эксплуатационных свойств пласта - Безопасность персонала и окружающей среды	4	4	-
8	<u>Полимеры:</u> - Область применения - Типы полимеров - Структура - Модифицирующие агенты - Химические свойства	4	4	-
9	<u>Системы и реагенты:</u> - Факторы выбора системы раствора - Геологические факторы - Возможные осложнения - Классификация буровых растворов на водной основе - Растворы на основе глинистой суспензии - Лигносульфонатные системы - Кальциевые системы - Известковые растворы - Гипсовые растворы - Хлоркальциевые растворы - Соль-насыщенная система раствора - Полимерные системы - Силикатная система	4	4	-
10	<u>Основы фильтрации:</u> - Теория фильтрации - Виды фильтрации - Водоотдача - Проницаемость - Выбор кольматанта - Осложнения из-за неправильного регулирования водоотдачи - Определение прихвато-опасности - Регулирование водоотдачи - Реагенты понизители фильтрации	4	4	-
11	<u>Коррозия металла:</u> - Коррозия (понятие) - Факторы влияния - Эффект солей на коррозию - Коррозия бурового оборудования - Степени коррозии - Стадии коррозионного процесса - Типы коррозионных процессов - Электрохимическая коррозия - Микробиологическая коррозия - Методы защиты - Контроль защиты - Ингибиторы защиты	3	3	-

12	<u>Примеси в буровых растворах:</u> - Неблагоприятные последствия попадания примеси - Цели обработки БПЖ - Основные примеси - Факторы, влияющие на тяжесть загрязнения - Обработка примеси - Загрязнение цементом - Гипс и ангидрит - Загрязнение солью - Загрязнением магния - Карбонаты и бикарбонаты - Загрязнение выбуренной породой или карбонатная агрессия - Сероводород - Выбуренная порода	2	2	-
13	<u>Анализ твердой фазы:</u> - Твердая фаза высокой плотности - Твердая фаза низкой плотности	4	3	1
14	<u>Растворы на углеводородной основе:</u> - Безводные эмульсии - Инвертные эмульсии - Известково битумный раствор - Основные понятия об эмульсиях - Обратные эмульсии - Добавки для регулирования свойств ПЖ - Эмульгирование - Структура- образователи - Активность воды - Растворимость солей - Порядок ввода добавок - Преимущества и недостатки РУО - Хим реагенты - Несмоченная ТФ - Массивная соль и солевые купола - Осадка образования - Замещение ПЖ - Буфера для замещения	3	3	-
15	<u>Поглощения:</u> - Осложнения и трудности, возникающие при поглощении - Последствия - Причины - Материалы для борьбы с поглощением - Гранулирование ПЖ - Виды наполнителей - Потеря циркуляции - Методы ликвидации поглощений - Технология применения наполнителей при различной интенсивности поглощения - Пробка для ликвидации поглощения - Аэрированные растворы - Бурение без выхода циркуляции - Использование нефтяных растворов при поглощении	4	4	-
16	<u>Устойчивость ствола скважины:</u> - Последствия неустойчивости ствола скважины - Напряженные состояния в земле - Горное давление и горизонтальное напряжение - Возникновение напряжений - Напряжения ствола скважины - Влияние веса раствора - Обрушение ствола при депрессии	4	4	-

17	<u>Контроль давления:</u> - Горное давление - Поровое давление - Контроль давления в скважине - Происхождение аномально высокого давления - Прогнозирование АВПД - Противовыбросовое оборудование - Глушение скважин	4	4	-
18	<u>Очистка ствола скважины:</u> - Технология формирования вязких пачек в забойных условиях - Механизм осаждения шлама - Свободное осаждение шлама - Стесненное осаждение - Осаждение с эффектом Бойкота - Динамика частиц в наклонном стволе - Дюно-образование - Подвижность скоплений шлама - Сложность очистки скважины при различных углах наклона - Влияние скорости потока - Эффективность турбинного режима - Влияние ингибирования - Выбор параметров раствора и режима промывки - Технологические приемы промывки скважины - Прокачка пачек для очистки ствола - Ввод смазки - Эффекты вращения БК на очистку скважины - Недостаточный расход потока	4	4	-
19	<u>Осложнения скважины:</u> - Основные причины осложнений при бурении - Обвалы (осыпи) - Меры предупреждения набухания - Ползучесть - Желобо-образование - Прихват БК - Механизмы образования прихватов - Технология установки ванн	4	4	-
Итого		72	68	4
Итоговая аттестация		5	экзамен	
Всего		77	-	

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---------------------------------	-------------	---

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
1	2	3
Аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	практические и лабораторные занятия	Информационно аналитическая система «Геотек».

5. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Ананьев А Н: Учебное пособие для инженеров по буровым растворам.
2. Аветисов А.Г., Бондарев В.И., Булатов А.И., Сукуренко Е.И. Оптимизация процессов промывки и крепления скважин.
3. Ангелопуло О.К., Подгорнов В.М., Аваков В.Э. Буровые растворы для осложненных условий.

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде экзамена в устной форме на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Перечень разделов и вопросов, выносимых на экзамен, приведен ниже.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4 или 5) по всем разделам программы, выносимым на экзамен.

Перечень разделов и вопросов, выносимых на экзамен.

1. Общие вопросы

- 1.Какие промывочные агенты, используются при бурении скважин?
(Ответ: Воздух, пена, растворы на водной основе, растворы на углеводородной основе)
- 2.Как называются складки горных пород направленных вниз?
(Ответ: Синклиналь)
- 3.Как называется, суммарный объем пустот по отношению к объему породы?
(Ответ: Пористость)
- 4.Как называются, пористые и проницаемые горные породы.
(Ответ: Коллектор)
- 5.Как называется, горная выработка, круглого сечения, сооружаемая в толще горных пород?
(Ответ: Скважина)
- 6.Как называется, расстояние от устья до забоя, по оси скважины?
(Ответ: Длина)

7. Как называется, расстояние от устья до забоя, по вертикали?
(Ответ: глубина)

8. С помощью каких узлов и агрегатов, вращается долото?
(Ответ: Ротор, Верхний привод, Турбобур, ВЗД)

9. Для чего изготавливают УБТ в виде спирали?
(Ответ: Для уменьшения контакта со стенкой скважины)

2. Общая химия

10. Наименьшая частица химического элемента это...
(Ответ: Атом)

11. Минимальная частица вещества, способная к самостоятельному существованию это..
(Ответ: Молекула)

12. В каком состоянии находится раствор?
(Ответ: Жидким, твердом, газообразном)

13. Какие растворы невозможна отфильтровать?
(Ответ: Истинные)

14. Какие растворы имеют твердые частицы?
(Ответ: Коллоидные)

15. Компонент раствора, концентрация которого существенно выше концентрации других компонентов?
(Ответ: Растворитель)

16. От чего зависит растворимость?
(Ответ: Температура, давление, Ph)

17. Что происходит с растворимостью при росте Ph?
(Ответ: Растворимость возрастает)

18. Какой показатель Ph указывает на щелочную среду?
(Ответ: Ph 8 и выше)

19. Какой показатель Ph указывает на кислую среду?
(Ответ: Ph 6 и ниже)

3. Химия глин и основы теории ингибирования

20. Какую глину, как правило, используют для утяжеления ПЖ?
(Ответ: Барит)

21. Какую глину, как правило, используют для увеличения вязкости ПЖ?

(Ответ: Бентонит)

22. Какие связи глинистых частиц вы знаете?

(Ответ: Агрегированное, диспергированное, флокулированное, дефлокулированное)

23. Какие типы связей глин ведут к повышению вязкости?

(Ответ: дисперсия, флокуляция)

24. Какие типы связей глин ведут к понижению вязкости?

(Ответ: Агрегация, дефлокуляция)

25. Как называется процесс присоединения воды к глине, приводящий к её увеличению в 4-10раз?

(Ответ: Гидротирование)

26. За счет чего достигается ингибиование глин?

(Ответ: Капсуляция полимерами, растворы на углеводородной основе, введение катионов металла)

4. Инженерные расчеты

27. Рассчитать давление на забое скважины, глубина которой составляет 2000м, а в скважине находится ПЖ плотностью 1,2 гр/см³.

(Ответ: 235атм)

28. Рассчитать объем цилиндрической емкости с диаметром 2м, высотой 5м.

(Ответ: 15,7м³)

29. Рассчитать объем труб с внешним диаметром 127мм, толщиной стенок 9мм и длиной 2000м.

(Ответ: 6,67м³)

5. Реология и гидродинамика буровых растворов

30. В чем измеряется условная вязкость?

(Ответ: кварт/сек или 500мл/сек (отечественный стандарт))

31. Какой параметр ПЖ отвечает за поддержание шлама во взвешенном состоянии?

(Ответ: СНС)

32. При каком режиме потока, скорость течения максимальная в центре и практически нулевая у стенки трубы (ствола)?

(Ответ: Ламинарный режим)

33. При каком режиме потока, скорость течения одинакова как в центре, так и у стенки

трубы (скважины)?

(Ответ: Пробковый режим)

34. При каком режиме потока, движение частиц в течении приобретает хаотичное движение?

(Ответ: Турбулентный режим)

35. Какой прибор позволяет получить данные о реологических свойствах жидкости?

(Ответ: Вискозиметр)

36. Каким образом можно снизить пластическую вязкость (PV) на буровой?

(Ответ: Механическая очистка, отстаивание, разбавление)

37. Для чего пластическая вязкость (PV), поддерживается на как можно низком уровне?

(Ответ: Долото обеспечивается больше гидродинамической энергией, возрастает эффективность очистки ствола скважины от выбуренной породы, уменьшается износ оборудования)

6. Тестирование буровых растворов

37. В каких единицах измеряется плотность бурового раствора?

(Ответ: гр/см³, кг/м³, фунт/галлон)

38. Как производится калибровка воронки Марша?

(Ответ: Калибровка воронки Марша производится водой)

39. О какой среде измерения говорит РН ниже 7?

(Ответ: Среда измерения – кислота)

7. Функции буровых растворов

40. От каких параметров зависит эффективность удаления шлама?

(Ответ: Плотность, ДНС)

41. Давление создаваемое буровым раствором должно компенсировать:

(Ответ: Пластовое (поровое) давление, горное (геостатическое) давление)

42. Какой параметр, бурового раствора, предупреждает набухание и гидратацию глин?

(Ответ: Фильтрационная корка)

43. Какой параметр, бурового раствора, предотвращает поглощение ПЖ и минимизирует механическое воздействие на пробуренный открытый ствол?

(Ответ: Фильтрационная корка)

44. В результате чего образуется фильтрационная корка на стенках скважины?

(Ответ: В результате перепада давления)

45. Снижение какого параметра способствует усилению коррозии спущенных О.К?
(Ответ: Ph)

8. Полимеры

45. Какие типы полимеров вам знакомы?

(Ответ: Природные (крахмал), природные модифицированные (кмц), синтетические (полиакрилат натрия)

46. Какие структуры полимеров вам знакомы?

(Ответ: Линейная (КМЦ), разветвленная (крахмал, биополимер), сшитая (структурированные биополимеры)

47. В какой воде, при растворении полимера, вязкость раствора увеличивается?

(Ответ: В пресной)

48. Как влияет жесткость воды на способность полимеров гидратироваться?

(Ответ: Эффективность снижается)

9. Системы и реагенты

49. Какую основную функцию выполняет Барит?

(Ответ: Увеличивает плотность)

50. Какую основную функцию выполняет Бентонит?

(Ответ: Регулирует вязкость/водоотдачу)

51. Какую основную функцию выполняет Гипс?

(Ответ: Регулирует содержания кальция)

52. Какую основную функцию выполняет Каустик?

(Ответ: Регулирует Ph/Pf/Pm)

53. Что означает термин «Капсуляция глин»?

(Ответ: Процесс обволакивания глинистых частиц, предотвращающий попадание воды во внутреннюю структуру глин)

10. Основы фильтрации

54. Объемная доля пласта , незаполненная твердой фазой это...

(Ответ: Пористость)

55. Как называют способность пласта пропускать раствор через сообщающиеся поровые пространства?

(Ответ: Проницаемость)

56. Что образуется на поверхности ствола скважины, либо внутри поровых каналов,

при превышении гидростатического давления над пластовым?

(Ответ: Фильтрационная корка)

11. Коррозия

57. Как называется процесс разрушения металлов под действие окружающей среды?...

(Ответ: Коррозия)

58. Какие факторы влияют на скорость коррозии?

(Ответ: Давление, температура, Ph, бактерии, наличие газов O₂, CO₂, H₂S, минерализация)

59. При каком Ph коррозия металлов выше?

(Ответ: При значении Ph ниже 7)

60. При каком Ph коррозия металлов заметно снижается?

(Ответ: При значении Ph 9,5-10,5)

61. Как влияют на коррозию растворенные соли?

(Ответ: Увеличивают электро-проводимость воды, и тем самым увеличивают коррозию)

12. Примеси в буровых растворах

62. От чего зависит растворимость кальция?

(Ответ: С увеличением PH растворимость уменьшается)

63. Какие параметры возрастут при попадании цементного раствора в ПЖ?

(Ответ: Увеличатся УВ, ДНС, СНС 10сек, 10мин, Фильтрация, PH, Pf, Pm, Mf)

64. Какие параметры уменьшатся при попадании гипса или ангидрита?

(Ответ: PH, Pf, Pm, Mf)

65. Какие параметры возрастут при попадании солей в ПЖ?

(Ответ: Увеличатся УВ, ДНС, СНС 10сек, 10мин, Фильтрация, Cl)

66. Какие параметры уменьшатся при попадании солей?

(Ответ: PH, Pf, Pm, Mf)

67. Какие индикаторы указывают на попадание Сероводорода в ПЖ?

(Ответ:

- Снижение Ph
- Рост Вязкости, ДНС, СНС на выходе
- Запах тухлых яиц
- Потемнение раствора
- Почекрнение бурильной колонны)

13. Анализ твердой фазы

68. Как увеличение твердой фазы, в буровом растворе, влияет на механическую скорость проходки?

(Ответ: Механическая скорость бурения снижается)

69. Из чего, в основном, состоит твердая фаза бурового раствора?

(Ответ: Из глины, выбуренной породы и утяжелителя)

70. С помощью чего, как правило, снижают содержание твердой фазы?

(Ответ: С помощью центробежных сил (В гидроциклонах и центрифугах)

71. В каких породах наиболее глубокое проникновение фильтрата и твердой фазы бурового раствора?

(Ответ: В процессе вскрытия трещинных коллекторов)

72. К чему может привести высокое содержание твердой фазы, помимо снижения продуктивности скважин?

(Ответ: К обваливанию несцементированных песков и как следствие увеличение диаметра скважины)

73. Какие растворы лучше применять для предотвращения снижения проницаемости пласта?

(Ответ: Чистые солевые растворы)

74. Какую основную функцию выполняет твердая фаза бурового раствора?

(Ответ: Колматация поровых каналов пласта)

75. Какие реагенты применяются для регулирования содержания и состава твердой фазы буровых растворов?

(Ответ: Флокулянты)

14. Растворы на углеводородной основе

76. Какие основные функции выполняют инвертные эмульсии?

(Ответ: Не растворяют ионо-содержащие соединения (соль, ангидрит))

77. Какую основную функцию выполняет безводная эмульсия?

(Ответ: Глины не гидратируют и не набухают)

78. Что применяют для утяжеления бурового раствора на нефтяной или синтетической основе?

(Ответ: Барит)

79. Какие основные преимущества растворов на углеводородной основе?

(Ответ: Способствуют увеличению скорости проходки, отсутствие сальниково-образования, ингибирование глин)

80.Какие основные недостатки растворов на углеводородной основе?

(Ответ: Высокая стоимость, воздействие на здоровье персонала, огнеопасны)

81. Что такое эмульгаторы?
(Ответ: Поверхностно активные вещества)

15. Поглощение

82. Что такое поглощение бурового раствора?
(Ответ: Полные или частичные потери бурового раствора в пласт, в результате гидростатического давления , создаваемого буровым раствором)

83. Каковы основные признаки поглощения?
(Ответ: Уменьшение потока выходящего раствора при неизменной подаче насосов, уменьшение объема в рабочей емкости, падение статического уровня в скважине при отсутствии циркуляции)

84. К каким основным, осложнениям может привести поглощение?
(Ответ: Прихват труб, проявление (выброс), нарушение стабильности ствола)

85. Какие основные причины, поглощения?
(Ответ: Уход раствора по естественным трещинам (кавернам), гидравлический разрыв пласта (искусственно созданные трещины))

86. Как определить, полное поглощение?
(Ответ: Поглощение без выхода циркуляции или статический уровень падает на глубину 60-150м)

87. Как определить катастрофическое поглощение?
(Ответ: Поглощение без выхода бурового раствора или падение статического уровня на 150-300м)

16. Устойчивость ствола скважины

88. Что может указывать, на снижение устойчивости ствола скважины?
(Ответ: Затяжки (посадки) при спуска-подъёмных операциях)

89. Каковы источники, напряжения в горной породе?
(Ответ: Горное давление, тектоническое напряжение, давление пластовой воды)

90. Что такое, горное давление?
(Ответ: Давление на пласт вызванное весом вышележащих горных пород, лежащих над данным пластом)

17. Контроль давления

91. Что такое, поровое давление?
(Ответ: давление, оказываемое на породу, вмещающим её флюидом)

92. Каков градиент изменения нормального давления?
(Ответ: Нормальным градиентом пластового давления, считается увеличение 0,1атм/метр)

93. Что произойдет, когда давление в скважине превысит давление гидра разрыва пласта?
(Ответ: Поглощение бурового раствора в пласт)

94. Какой основной фактор, влияющий, на возникновение аномально высокого давления?
(Ответ: Определенная зона должна быть изолирована непроницаемыми породами

95. Какое оборудование позволяет контролировать давление в скважине?

(Ответ: Противо-выбросовое оборудование)

18. Очистка ствола скважины

96. Какие из параметров бурового раствора наиболее влияет на вынос шлама из скважины при бурении?

(Ответ: Вязкость, плотность)

97. При каком режиме потока жидкости, в скважине, достигается наилучшая очистка?

(Ответ: Турбулентном)

98. Как влияет увеличение плотности на очистку ствола скважины?

(Ответ: Повышает подъемную способность глинистых растворов)

99. Что необходимо использовать для повышения эффективности очистки от фильтрационной корки?

(Ответ: Центраторы, скребки и специальные смывающие буферные жидкости)

19. Осложнения скважины

100. Какие осложнения связаны с нарушением целостности стенок скважины?

(Ответ: Обвалы (осыпи), набухание, ползучесть, жёлобо-образование, растворение)

101. Каковы основные причины, обвалов (осыпей) в скважине?

(Ответ: Снижение предела прочности горных пород, набухание (выпучивание) горных пород)

102. К чему может привести осыпание стенок скважины?

(Ответ: Увеличение диаметра скважины, шламовая подушка на забое после СПО, избыточное количество шлама на виброситах)

103. Какой параметр, бурового раствора, отвечает за набухание?

(Ответ: Водоотдача)

104. При прохождении каких пород, возможно возникновение ползучести?

(Ответ: Песчаные глины, глинистые сланцы, аргиллит, ангидрит соляные породы)

105. Какие виды прихвата вам известны?

(Ответ: Механический, дифференциальный)

106. Каковы основные причины, механического прихвата?

(Ответ: Плохая очистка ствола, пластичное течение породы, образование желоба, жесткая компоновка, уменьшение диаметра ствола скважины)

107. Какова основная причина дифференциального прихвата?

(Ответ: Разница между давлением бурового раствора и давлением в проницаемых породах)

<i>Вопрос</i>	<i>Номера вопросов</i>	<i>Тема</i>
1	1-9	<i>Общие вопросы</i>
2	10-19	<i>Общая химия</i>
3	20-26	<i>Химия глин и основы теории ингибирования</i>
4	27-29	<i>Инженерные расчеты</i>
5	30-36	<i>Реология и гидродинамика буровых растворов</i>
6	37-39	<i>Тестирование буровых растворов</i>
7	40-44	<i>Функции буровых растворов</i>
8	46-48	<i>Полимеры</i>
9	49-53	<i>Системы и реагенты</i>
10	54-56	<i>Основы фильтрации</i>
11	57-61	<i>Коррозия</i>
12	62-67	<i>Примеси в буровых растворах</i>

13	68-75	<i>Анализ твердой фазы</i>
14	76-81	<i>Растворы на углеводородной основе</i>
15	82-87	<i>Поглощение</i>
16	88-90	<i>Устойчивость ствола скважины</i>
17	91-95	<i>Контроль давления</i>
18	96-99	<i>Очистка ствола скважины</i>
19-20	100-107	<i>Осложнения скважины</i>

7. Составители программы

Составитель программы:

Конев Сергей Николаевич кандидат геологоминералогических наук.

