

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

Фонд

оценочных средств

по дисциплине «*Технология эксплуатации газовых скважин*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2025

Составитель: _____ А.В. Спирин



Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин, протокол № 6 от 20 января 2025 г.

Декан строительного-технологического факультета _____ И.В. Завьялова



Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «Технология эксплуатации газовых скважин»

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
<p>ПК*-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК*-1-В-1 Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПК*-1-В-2 При взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК*-1-В-3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>	<p><u>Знать:</u> . физические и теплофизические свойства природного газа и газового конденсата скважины; - виды и конструкции газовых и газоконденсатных скважин, их преимущества и недостатки); - оборудование забоя и устья скважин; - методы расчета изменения термобарических параметров в процессе добычи газа и конденсата; -методы газогидродинамических исследований пластов и скважин; - методы интенсификации притока флюида к скважине и технологию их проведения - осложнения при работе скважин, методы их предупреждения и ликвидации; - основные виды подземных ремонтов скважин, технологию их проведения;</p>	<p>Блок А – задания репродуктивного уровня <i>Тестирование</i> <i>Опрос</i></p>
		<p><u>Уметь:</u> - определять физические и теплофизические свойства природного газа и газового конденсата; - рассчитывать гидро- и термодинамику в стволе скважины; - проводить газогидродинамические и газоконденсатные исследования скважин и пластов; - интерпретировать и обрабатывать результаты исследований на стационарных и нестационарных режимах фильтрации; - решать задачи по обоснованию и выбору технологического режима работы газовых и газоконденсатных скважин; - решать технологические задачи по выбору методов и средств интенсификации притока; - составлять типовые</p>	<p>Блок В – задания реконструктивного уровня <i>Решение практических задач</i></p>

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		<p>технологические и рабочие документы.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора оборудования устья и забоя газовых и газоконденсатных скважин с использованием современных справочной, нормативной и технической литературы для обеспечения безаварийной работы скважины; - методиками расчетов свойств природного газа и газового конденсата; - методиками расчетов термобарических параметров в стволе скважины; - методиками проведения газогидродинамических исследований пластов и скважин; - навыками проведения работ по интенсификации притока флюидов к скважине; - навыками проведения капитального и текущего ремонтных работ в скважине 	<p>Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня</p>

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий

1. Какое оборудование относится к подземному оборудованию газовых скважин?

- 1 НКТ, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, нипель, ингибиторный клапан.
- 2 НКТ, штуцер, клапан-отсекатель, буферный патрубок, нипель, ингибиторный клапан.
- 3 ФА, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, ингибиторный клапан.
- 4 Колонная головка и фонтанная арматура.

2. Где устанавливается пакер и каково его назначение?

- 1 Внутри НКТ и предназначен для задавливания скважин.
- 2 Над кровлей продуктивного пласта, в межтрубном пространстве и предназначен для разъединения затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления.
- 3 Устанавливается на забое скважин и предназначен для приостановки потока флюидов в скважину.
- 4 Устанавливается в НКТ над уплотняющим элементом и предназначен для повышения давления на забое скважин.

3. Для изоляции друг от друга двух или нескольких газонасыщенных интервалов в подземном оборудовании газовых скважин используется

- 1 Клапан аварийный срезной.
- 2 Циркуляционный клапан.
- 3 Ингибиторный клапан.
- 4 Разобщик колонны НКТ.

4. Устьевой клапан-отсекатель служит для

- 1 Автоматического перекрытия выходной линии от скважины при аварийном повышении давления до него или понижении давления после него.
- 2 Ручного перекрытия выходной линии от скважины при аварийном повышении давления до него или понижении давления после него.
- 3 Автоматического перекрытия выходной линии от скважины при увеличении содержания твердых частиц в потоке газа.
- 4 Ручного перекрытия выходной линии от скважины при необходимости проведения исследовательских и ремонтных работ.

5. Циркуляционный клапан подземного оборудования газовых скважин предназначен для

- 1 Изоляции друг от друга двух или нескольких газонасыщенных интервалов.
- 2 Постоянного разъединения пласта и затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления, температуры и агрессивных компонентов (H₂S, CO₂).
- 3 Для временного перекрытия скважины при аварийных ситуациях или ремонте оборудования устья.
- 4 Временного сообщения центрального канала с затрубным пространством с целью осуществления различных технологических операций.

6. Для временного перекрытия газовой скважины при аварийных ситуациях или ремонте оборудования устья служит

- 1 Клапан аварийный срезной.
- 2 Циркуляционный клапан.
- 3 Клапан-отсекатель.
- 4 Ингибиторный клапан.

7. Назначение ингибиторного клапана:

- 1 Предназначен для сообщения затрубного пространства с НКТ при подаче ингибитора коррозии.
- 2 Предотвращают попадание флюидов в кольцевое пространство.
- 3 Для повышения давления на забое скважин.
- 4 Для отделения твердых частиц от газа.

8. Что понимается под технологическим режимом эксплуатации газовых скважин?

- 1 Технологические условия, при которых обеспечиваются наибольшие дебиты газа и конденсата с учетом их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 2 Технологические условия, при которых обеспечиваются наименьшие дебиты газа и конденсата с учетом их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 3 Технологические условия, при которых обеспечиваются наибольшие дебиты газа и конденсата без учета их ограничивающих факторов, и требований техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.
- 4 Технологические условия, при которых конденсат остается в пласте.

9. Назначение запасной выкидной линии:

- 1 Сброс продукции на отжиг или для продувки на факел.
- 2 Прием продукции и направление ее в газосборную сеть.
- 3 Регулирует дебит скважин.

4 Повышает температуру пласта.

10. Штуцер – это

Патрубок круглого сечения, с помощью которой происходит подсоединение к другой линии.

2 Сжимает газ до необходимого давления нагнетания.

3 Отделяет газ от конденсата.

4 Отделяет нефть от газа.

11. Для чего предназначено оборудование забоя скважин?

1 Для предупреждения разрушения призабойной зоны продуктивного пласта и обеспечения нормальных условий работы скважин.

2 Чтобы скорость восходящего газового потока превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

3 Для поддержания температуры пласта.

4 Для регулирования температуры УВ на забое скважин.

12. Какое оборудование относится к оборудованию забоя?

1 НКТ, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, нипель, ингибиторный клапан.

2 ФА, пакер, клапан-отсекатель, циркуляционный клапан, ингибиторный клапан.

3 Фильтры и перфорационные отверстия.

4 Колонная головка и фонтанная арматура.

13. К каким факторам, ограничивающим дебиты газоконденсатных скважин, относится необходимость получения вместе с газом максимально возможного количества конденсата?

1 К геологическим.

2 К технологическим.

3 К техническим.

4 К экономическим.

14. Геологические осложнения при ограничении промышленного дебита газовой скважины – это

1 Разрушение призабойной зоны, образование песчаных пробок, обводнение продукции, коррозия оборудования.

2 Повышение пластового давления и торпедирование.

3 Большие затраты на обустройство месторождения.

4 Фонтанный способ добычи УВ.

15. Технические осложнения при ограничении промышленного дебита газовой скважины – это

1 Повышение пластового давления и торпедирование.

2 Большие затраты на обустройство месторождения

3 Фонтанный способ добычи УВ.

4 Сильное понижение давления внутри скважины, смятие колонны, вибрация оборудования, неэкономное использование пластовой энергии.

16. Какие необходимо соблюдать условия, чтобы обеспечить полный вынос газовой струей частиц породы и воды?

1 Чтобы скорость восходящего газового потока превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

2 Чтобы скорость восходящего газового потока не превышала критическую скорость, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

3 Чтобы скорость восходящего газового потока не зависела от критической скорости, соответствующую взвешенному состоянию частиц породы и воды.

4 Критическая скорость не играет роль в выносе твердых и жидких частиц.

17. Назовите шесть технологических режимов эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин:

1 Постоянного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Постоянной скорости при забое.

2 Постоянного градиента давления;
Постоянной депрессии;
Постоянного дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Постоянной скорости при забое.

3 Переменного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Постоянного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Наибольшей скорости при забое.

4 Постоянного градиента давления;
Постоянной температуры;
Наибольшего дебита;
Переменного забойного давления;
Постоянного давления на головке скважины;
Минимальной скорости при забое.

18. От чего зависит выбор технологического режима эксплуатации скважин?

1 От типа газовой залежи, начального пластового давления, температуры, состава пластового газа.

2 От способа эксплуатации газовых скважин.

3 От диаметра обсадных колонн.

4 От глубины спуска забойных штуцеров.

19. Технологический режим постоянного забойного давления в газовой скважине поддерживают, исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.

2 Требований к прочности пород газомещающего коллектора.

3 Условий близости подошвенной или контурной воды.

4 Условий выпадения газового конденсата.

20. Технологический режим постоянного градиента давления на стенке забоя газовой скважины устанавливают исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.

2 Условий близости подошвенной или контурной воды.

3 Требований к прочности пород призабойной зоны скважины.

4 Требований к допустимой линейной скорости коррозии.

21. Технологический режим постоянного давления на устье скважины устанавливают исходя из

1 Условий вибрации подземного оборудования.

2 Условий гидратообразования в шлейфах.

3 Условий осуществления низкотемпературной сепарации (НТС) газа.

4 Требования к допустимой линейной скорости коррозии.

22. Чем обусловлено разрушение скелета породы и вынос частиц породы на забой?

- 1 Превышением градиентов давления в призабойной зоне над допустимыми значениями.
- 2 Способом эксплуатации газовых скважин.
- 3 Диаметр обсадных колонн.
- 4 Глубиной спуска забойных штуцеров.

23. По обсадной эксплуатационной трубе газ добывают в случаях, когда

- 1 Нет вредных примесей.
- 2 Очень малое количество твердых частиц и жидкости.
- 3 Глубины скважин до 1000 м и давления не превышают 6-9 МПа.
- 4 Обеспечиваются все выше перечисленные условия.

24. В какой последовательности необходимо открывать задвижки при пуске газовой скважины в эксплуатацию?

- 1 Сначала открывается рабочая (внешняя) задвижка, затем – коренная. Центральная задвижка открыта.
- 2 Сначала открывается коренная задвижка, затем – рабочая (внешняя). Центральная задвижка открыта.
- 3 Сначала открываются рабочая (внешняя) и коренная задвижки, затем – центральная.
- 4 Последовательность открытия задвижек не имеет значения.

25. Где устанавливается сепаратор и каково его назначение?

- 1 Внутри НКТ, предназначен для задавливания скважин.
- 2 Над кровлей продуктивного пласта, в межтрубном пространстве, предназначен для разъединения затрубного пространства скважины с целью защиты эксплуатационной колонны и НКТ от воздействия высокого давления.
- 3 Устанавливается на устье скважины, предназначен для отделения твердых частиц от газа.
- 4 Устанавливается в НКТ над уплотняющим элементом, предназначен для повышения давления на забое скважин.

26. Под вторичным вскрытием продуктивного пласта понимают

- 1 Освоение скважины.
- 2 Бурение дополнительного бокового ствола.
- 3 Вызов притока.
- 4 Перфорацию скважины.

27. Свабирование – это

- 1 Способ вторичного вскрытия продуктивного пласта.
- 2 Способ перфорации скважины.
- 3 Способ вызова притока пластовых флюидов в скважину.
- 4 Комплекс водоизоляционных работ в скважине.

28. Под освоением скважины понимают

- 1 Перфорацию скважины.
- 2 Вывод скважины на рабочий режим работы.
- 3 Вызов притока пластовых флюидов к забою скважины.
- 4 Комплекс технологических операций по вызову притока и обеспечению ее продуктивности, соответствующей локальным возможностям пласта.

29. Какого вида перфорации скважин не существует?

- 1 Пулевая.
- 2 Кумулятивная.
- 3 Горпедная.
- 4 Снарядная.

30. Какого способа освоения скважин не существует?

- 1 Замена скважинной жидкости на более тяжелую.
- 2 Поршневание.
- 3 Откачка глубинными насосами.
- 4 Тартание.

31. Как называется метод освоения, при котором извлечение из скважины жидкости осуществляется желонкой, спускаемой на тонком (16 мм) канате с помощью лебедки?

- 1 Замена скважинной жидкости на более тяжелую.
- 2 Поршневание.
- 3 Откачка глубинными насосами.
- 4 Тартание.

32. Что не относится к способам вызова притока?

- 1 Откачка глубинными насосами.
- 2 Поршневание.
- 3 Замена скважинной жидкости на более легкую.
- 4 Нет правильного ответа

33. Что не относится к недостаткам тартания, как способа вызова притока?

- 1 Трудоемкость.
- 2 Не контролируемый отбор жидкости.
- 3 Низкая производительность.
- 4 Не возможность закрытия скважины до извлечения желонки.

34. Чем обусловлено ограничение объема поднимаемой жидкости при поршневании, как способе вызова притока?

- 1 Прочностью тартального каната.
- 2 Прочностью НКТ.
- 3 Забойным давлением.
- 4 Неоднородностью пласта.

35. Верно ли утверждение, что поршневание производительнее, чем тартание

- 1 Да, поршневание производительнее в 500-1000 раз.
- 2 Да, поршневание производительнее в 10-15 раз.
- 3 Нет, тартание производительнее в 500-1000 раз.
- 4 Нет, тартание производительнее в 10-15 раз.

36. Что является ограничением применения способа замены скважинной жидкости в качестве метода освоения?

- 1 Угол кривизны скважины.
- 2 Высокое пластовое давление.
- 3 Высокая пластовая температура.
- 4 Максимальное снижение давления составляет ориентировочно 25 %.

37. Что является ограничением применения компрессорного способа освоения скважины?

- 1 Глубина скважины более 4500 м.
- 2 Негативное воздействия на НКТ.
- 3 Высокая пластовая температура.
- 4 Угол кривизны скважины.

38. Какое оборудование используется при освоении скважинными насосами?

- 1 Штанговая глубинная насосная установка.

- 2 Погружной электроцентробежный насос.
- 3 Может быть использована любая из вышеуказанных установок.
- 4 Компрессорная установка.

39. Для вызова притока в скважину необходимо обеспечить

- 1 Забойное давление больше пластового.
- 2 Пластовое давление больше забойного.
- 3 Забойное давление ниже давления насыщения нефти газом.
- 4 Депрессия больше пластового давления.

40. Причиной ухудшения фильтрационных свойств призабойной зоны нефтяного пласта при его вторичном вскрытии может являться

- 1 Проведение перфорации на репрессии.
- 2 Использование в качестве перфорационной жидкости растворов наводной основе.
- 3 Образование в ПЗП органических и неорганических отложений.
- 4 Все выше перечисленное.

41. Какие виды промывки применяют для удаления песчаных пробок?

- 1 Прямую, обратную и комбинированную.
- 2 Холодную и теплую.
- 3 Под давлением и без давления.
- 4 Сверху вниз и снизу-вверх.

42. Сущность прямой промывки песчаных пробок:

- 1 Закачка воды в межтрубное пространство и вынос породы через НКТ.
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.
- 4 Прямая промывка вообще не существует.

43. Сущность обратной промывки песчаных пробок:

- 1 Закачка воды в межтрубное пространство и вынос породы через НКТ.
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.
- 4 Прямая промывка вообще не существует.

44. Сущность комбинированной промывки:

- 1 Периодическое изменение направления закачки промывочной жидкости и вынос размытой породы через межтрубное пространство.
- 2 Песчаную пробку промывают пластовой водой.
- 3 Комбинированная промывка вообще не существует.
- 4 Закачка воды в НКТ и вынос породы через межтрубное пространство.

45. Основные причины обводнения скважин:

- 1 Низкий дебит скважин.
- 2 Небольшой коэффициент пористости.
- 3 Прорыв краевых и подошвенных вод в скважины; поступление воды по некачественному цементному кольцу.
- 4 Низкая температура пласта.

46. Одной из главных причин преждевременного обводнения скважин в высокопроницаемых пропластках является

- 1 Степень вскрытия пласта.
- 2 Соотношения нефти и воды в продукции.
- 3 Неоднородность пластов по проницаемости.
- 4 Угол наклона скважины в продуктивной толще.

47. Какие существуют методы удаления воды с забоя скважин?

- 1 Механические и физико-химические.
- 2 Тепловые.
- 3 Химические.
- 4 Гранулометрические.

48. Какие методы удаления воды с забоя относятся к механическим?

- 1 Плунжерный лифт, автоматизированные продувки.
- 2 Пенообразующие реагенты.
- 3 Закачка минерализованной воды.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

49. Какие методы удаления воды с забоя относятся к физико-химическим?

- 1 Плунжерный лифт, автоматизированные продувки.
- 2 Закачка пенообразующих реагентов.
- 3 Закачка минерализованной воды.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

50. Сущность метода вспенивания:

- 1 Закачка пенообразователя на забой скважины, который растворяется в жидкости и образует столб пены меньшей плотности, чем плотность газа.
- 2 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 3 Закачка пены в межтрубное пространство и вынос ее через НКТ.
- 4 Закачка минерализованной воды.

51. Какие ПАВ применяют для удаления жидкости с забоя скважин методом вспенивания?

- 1 Сульфанол, синтетические моющие порошки.
- 2 Минерализованную воду.
- 3 Пластовую воду.
- 4 Киросино-кислотную эмульсию.

52. Какими методами осуществляется периодическое удаление жидкости с забоя скважин?

- 1 Закачка минерализованной воды.
- 2 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 3 Остановкой скважины для поглощения жидкости пластом; продувкой скважины в атмосферу; вспениванием жидкости пенообразователем.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

53. Какими методами осуществляется непрерывное удаление жидкости с забоя скважин?

- 1 Закачка минерализованной воды.
- 2 Продувка скважин через фонтанные трубы; откачку жидкости скважинным насосом; повышение скорости, обеспечивающей вынос воды с забоя.
- 3 Закачка пены в НКТ и вынос ее через межтрубное пространство.
- 4 Закачка различных масел и спиртов.

54. Как влияет H_2S на промышленное оборудование?

- 1 Замедляет скорость восходящего потока.
- 2 Ускоряет процесс сепарации.
- 3 Создает трения между продукцией и оборудованием.
- 4 Вызывает коррозию оборудования.

55. Типы коррозионных разрушений:

- 1 Сплошная (равномерная и неравномерная) и местная (точечная).

- 2 Кольцевая, осевая.
- 3 Сплошная, квадратная.
- 4 Коррозионное растрескивание, осевая.

56. Какие части оборудования наиболее подвержены коррозии?

- 1 В местах резкого изменения направлений газожидкостного потока (повороты, выступы, задвижки).
- 2 Наиболее подвержена гладкая поверхность оборудования.
- 3 НКТ.
- 4 Ингибиторный клапан.

57. Какими способами защищают оборудование от коррозии?

- 1 Закачать в пласт различные смолы.
- 2 Применение ингибиторов, коррозионностойких сталей, использование металлических и неметаллических покрытий.
- 3 Проведение повторной перфорации.
- 4 Провести кислотную обработку скважины.

58. Какие применяют ингибиторы для защиты оборудования от коррозии?

- 1 Парафины.
- 2 Сероводород и углекислый газ.
- 3 Ингибиторы-нейтрализаторы, экранирующие ингибиторы.
- 4 Различные смолы.

59. Каким образом достигается эффект защиты оборудования экранирующими ингибиторами?

- 1 Образование пленки, препятствующей контакту металла с электролитом.
- 2 Проведение повторной перфорации.
- 3 Провести кислотную обработку скважины.
- 4 Применение различных фильтров.

60. Что необходимо предпринять для предотвращения поступления песка на забой скважины?

- 1 Остановить работу скважины.
- 2 Применение различных фильтров.
- 3 Проведение повторной перфорации.
- 4 Провести кислотную обработку скважины.

A.1 Вопросы для опроса:

Раздел 1 Устьевое и подземное оборудование газовых и газоконденсатных скважин

- 1 Устьевое оборудование газовых скважин.
- 2 Подземное оборудование газовых скважин.
- 3 Типовые конструкции газовых скважин.
- 4 Оборудование одновременно-раздельной эксплуатации скважин.
- 5 Производители ГПО.

Раздел 2 Скважинная газогидродинамика

- 1 Уравнения притока газа и жидкости к вертикальной скважине.
- 2 Уравнения притока газа и жидкости к скважине с горизонтальным окончанием.
- 3 Фильтрация ГЖС в ПЗП.
- 4 Влияние обводненности на фонтанирование скважины.
- 5 Фонтанирование газожидкостного подъемника.

Раздел 3 Технологические режимы эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин

- 1 Характеристика и область применения технологических режимов эксплуатации газовых скважин.
- 2 Режим постоянного градиента давления.
- 3 Режим постоянной депрессии.

4 Режим постоянной депрессии.

5 Примеры изменения технологических режимов, добывающих относительно стадий разработки месторождений.

Раздел 4 Способы эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин

1 Способы эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин.

2 Одновременная раздельная эксплуатация двух газовых скважиной.

3 Эксплуатация низконапорных скважин механизированным способом в условиях обводнения.

4 Эксплуатация скважин в условиях гидратообразования.

5 Эксплуатация скважин при содержании в газе агрессивных компонентов.

Раздел 5 Борьба с осложнениями при эксплуатации газоконденсатных скважин

1 Борьба с осложнениями при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин.

2 Пескопроявление и образование песчаных пробок.

3 Обводнение скважин.

4 Коррозия оборудования.

5 Технология концентрических лифтовых колонн.

Раздел 6 Исследование газовых и газоконденсатных скважин

1 Исследование газовых и газоконденсатных скважин на установившемся режиме эксплуатации.

2 Исследование газовых и газоконденсатных скважин на неустановившемся режимах эксплуатации.

3 Оборудование, применяемое при исследовании скважин.

4 Методы интерпретации данных ГГДИС.

5 Параметры, измеряемые при ГГДИС.

Раздел 7 Текущий и капитальный ремонт газовых и газоконденсатных скважин

1 Особенности ремонтных работ на стадии падающей добычи.

2 Методы интенсификации добычи газа и газового конденсата.

3 Освоение газовых скважин.

4 Глушения газовых скважин в условиях АНПД.

5 Монтаж оборудования концентрических лифтовых колонн.

Блок В (пример содержания)

В.0 Варианты практических занятий

Практическое занятие №1.

Расчет выбора песка для создания гравийного фильтра.

Крепление призабойной зоны пласта фенолформальдегидной смолой.

Задание 1.

Определить размер частиц песка, которые могут быть вынесены из пласта без нарушения устойчивости его скелета и критическую скорость выноса, если известны:

- внутренний диаметр скважины коэффициент пористости пластового песка коэффициент фильтраций K_f , кинематическая вязкость нефти μ_n , плотность нефти ρ_n .

Методические рекомендации.

При расчете необходимо учитывать фракционный состав песка $d > 0,25$ мм -35%; $d = 0,25 \div 0,1$ мм $d < 0,01$ - Сначала определив диаметр шарообразной частицы, которая может свободно пройти через сечение порового канала породы, нужно определить критическую скорость их выноса.

Задание 2.

Произвести расчет крепления призабойной зоны пласта фенолформальдегидной смолой, рассчитать необходимое количество фенолформальдегидной смолы и продавочной нефти, если известны следующие исходные данные интервал фильтра скважины, диаметр эксплуатационной колонны, глубина статического уровня, коэффициент пористости пород призабойной зоны, эффективная толщина пласта, внешний диаметр зоны крепления внутренний диаметр заливочных труб, глубина спуска колонны заливочных труб.

Методические рекомендации.

При температуре забоя скважины выше и ниже 70°C , применяя две разновидности технологии крепления фенолформальдегидной смолой, определяются необходимое количество этой смолы и объем продавочной нефти.

Контрольные вопросы.

1. Как нужно создать гравийные фильтры.
2. Какими должны быть размеры зерен гравия.
2. Какие условия нужно выполнять для выноса мелких частиц.
3. От чего зависит критическая скорость выноса мелких частиц.
4. В чем заключается технология крепления призабойной зоны скважин фенолформальдегидной смолой.
5. Чем отличается технология крепления при температуре забоя ниже 700°C .

Практическое занятие №2.

Расчет чистки песчаных пробок гидробуром.

Задание 1.

При известной глубине скважины H , диаметре эксплуатационной колонны мощности песчаной пробки h , плотности песчаной пробки ρ , плотности жидкости в скважине $\rho_ж$, диаметре каната d_k , определить необходимую мощность двигателя и время на чистку песчаной пробки гидробуром.

Методические рекомендации.

Чистка производится гидробуром БГ-100М с подъемниками ЛПТ-8 на канате диаметром d_k , поэтому в расчете использовать техническую характеристику подъемника ЛПТ-8. А для определения веса поднимаемого груза вес m стального каната берется из таблицы. Некоторые параметры подъемника ЛПТ-8.

Контрольные вопросы.

1. Что с собой представляет гидробур.
2. Для чего определяют вес поднимаемого груза.
3. Для чего определяют скорость подъема и скорость спуска гидробура.
4. Какие работы включает в себя продолжительность одного рейса гидробура.
5. От чего зависит число рейсов?

Практическое занятие №3.

Расчет тепловой обработки скважин. Расчет промышленного процесса тепловой обработки пласта.

Задание 1.

Определить необходимый объем нефти для прокачки, если известны следующие параметры: внутренний диаметр труб D , наружный диаметр d второго ряда труб, объем емкости для прогрева Q_1 , объем системы манифольда.

Методические рекомендации.

При расчете следует учесть, что вовремя прокачки нефти происходит частичное поглощение ее в фильтровую зону. Поэтому вводится поправочный коэффициент $R=2$. Расчет ведется без учета статистического уровня в трубах.

Задание 2.

Необходимо определить объем пласта, подвергнутого тепловой обработке, количество тепловой энергии, общее количество газа для подогрева, радиус предварительного обогрева пласта, продолжительность нагрева и общую продолжительность тепловой обработки участка пласта, если известны расстояние между эксплуатационными и нагнетательными скважинами, средняя мощность, пористость и остаточная нефтенасыщенность пласта.

Методические рекомендации.

Принимаем, что скважины расположены по семиточечной схеме (шесть эксплуатационных скважин по окружности и одна нагнетательная в центре). Лабораторными опытами установлено, что для сгорания m^3 газа требуется $9,5 m^3$ воздуха.

Контрольные вопросы.

1. С какой целью проводят тепловую обработку в скважинах.
2. Из каких условий определяют объем нефти для продавки?
3. Что можно применять для закачки в скважину кроме нефти.
4. От чего зависит объем предварительно подогреваемой призабойной зоны скважин.
5. Как определить абсолютные запасы нефти на начало тепловой обработки.
6. Какое количество нефти можно извлечь из пласта при вытеснении нефти паром?

Практическое занятие №4.

Определение расчетных показателей термокислотной обработки забоя скважин. Расчет катодной защиты трубопровода.

Задание 1.

Известны все параметры скважины, принимая в качестве химического реагента металлический магний, требуется определить необходимое количество товарной соляной кислоты и химических реагентов для очистки забоя скважины

Методические рекомендации.

Для повышения фильтрационной способности призабойной зоны намечается термокислотная обработка состоящая из двух фаз первая фаза термохимическая обработка, при которой солянокислотный раствор и поверхность забоя нагреваются до $348-363^{\circ}\text{K}$ вторая фаза - обычная солянокислотная обработка призабойной зоны, более эффективная, вследствие высокой температуры нагретой соляной кислоты.

В качестве химического реагента примем металлический магний. Для первой фазы обработки рекомендуется 15%-ный раствор HCl в количестве 0,1 м на 1 кг магния, который в результате реакции его с кислотой выделяет 4520 ккал теплоты. Принимается, что нам эффективной мощности пласта необходимо $0,8\text{ м}^3$ солянокислотного раствора

Задание 2.

Рассчитать катодную защиту трубопровода мм с удовлетворительным состоянием битумной изоляции, проложенного в грунте с удельным сопротивлением грунта $\rho_r = 20\text{ Ом}\cdot\text{м}$. Электроды анодного заземления ЗКЖ-12 расположены в грунте горизонтально. Для дренажной линии использовать алюминиевый провод круглого сечения. Грунты сухие = - 0,95В

Методические рекомендации.

С учетом старения изоляции трубопровода в процессе его эксплуатации и ухудшения со временем защитных свойств изоляции величину силы тока I_k в точке дренажа для конечного периода работы катодной защиты принимают с трехкратным запасом кн. К установке принимаем станцию катодной защиты типа СКСА – 1200 с номинальной мощностью на выходе 1200 Вт Доп.

Контрольные вопросы:

1. С какой целью проводится термокислотная обработка забоя скважин.
2. Что являются расчетными элементами катодной защиты.
3. Для чего необходима масса материала заземления.
4. Как определяют срок службы анодного заземления.
5. От чего зависит потребляемая мощность сетевой катодной станции?

Блок D

Экзаменационные вопросы

- 1 На какие две группы делятся способы эксплуатации скважин?
- 2 Перечислите способы эксплуатации скважин за счет природной энергии.
- 3 Отличием каких свойств нефти и газа обусловлены различия в строении конструкции нефтяных и газовых скважин?
- 4 Назовите элементы конструкции наземного оборудования газовой скважины.
- 5 В чем заключается различие колонной и трубной головок?
- 6 Для чего используют устьевого клапан-отсекатель?
- 7 Какие два основных типа фонтанной арматуры газовых скважин вы знаете?
- 8 Каков алгоритм открытия и закрытия задвижек при эксплуатации газовых скважин?
- 9 Назовите особенности конструкции газовых скважин.
- 10 Какие меры принимаются для безопасной эксплуатации газовых скважин, в продукции которых наблюдается высокое содержание сероводорода?
- 11 По каким критериям подбирается диаметр НКТ при эксплуатации газовых скважин?
- 12 Назовите основные элементы подземного оборудования газовых скважин.
- 13 Для чего предназначен пакер-разобщитель?
- 14 Каково назначение ниппеля?
- 15 Назначение ингибиторного, циркуляционного и аварийного срезного клапанов?

- 16 С какой целью компоновка скважинного оборудования оснащается забойным клапаном-отсекателем?
- 17 На какие параметры существенно влияет положение башмака колонны фонтанных труб в скважине?
- 18 На какие две большие группы принято подразделять информацию, полученную при исследованиях скважин?
- 19 На какие виды подразделяют все исследования скважин в газодобывающей промышленности?
- 20 Какие исследования скважин называют первичными?
- 21 Для чего используются первичные исследования?
- 22 Какие исследования скважин называют текущими?
- 23 При каких режимах работы скважины проводятся текущие исследования скважин?
- 24 Какие исследования скважин называют специальными?
- 25 Какие параметры возможно определить с помощью специальных исследований скважин?
- 26 Как получают прямые данные?
- 27 Как получают косвенные данные?
- 28 Что такое абсолютно свободный дебит?
- 29 Что такое свободный дебит?
- 30 От чего зависит время стабилизации давления и температуры?
- 31 Назовите два основных этапа исследования скважин.
- 32 Опишите ход исследований скважин на стационарных режимах.
- 33 Каким законом описывается движение газа при малых скоростях фильтрации?
- 34 Из-за чего преимущественно происходит увеличение скорости фильтрации газа у забоя скважин?
- 35 Назовите формулу расчета дебита скважины, приведенного к атмосферным условиям.
- 36 Чем обусловлены коэффициенты А и В в формуле: $P_k^2 - P_c^2 = AQ + BQ^2$
- 37 Какие несовершенства скважин вы знаете?
- 38 Что понимается под технологическим режимом работы скважин?
- 39 Какие существуют факторы, обуславливающие необходимость снижения дебита?
- 40 Какие критерии относятся к геолого-промысловым факторам ограничения дебита?
- 41 Какие критерии относятся к техническим факторам ограничения дебита?
- 42 Какие два вида технологических режимов существует?
- 43 Какие технологические режимы вы знаете?
- 44 Дайте краткую характеристику известных вам технологических режимов работы газовых скважин.
- 45 Какие существуют способы эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин?
- 46 От чего зависит выбор способа эксплуатации газовой скважины?
- 47 Каким образом контролируют состояние призабойной зоны?
- 48 В чем заключается сущность одновременной раздельной эксплуатации (ОРЭ) двух газовых пластов одной скважиной?
- 49 Какие существуют методы борьбы с осложнениями при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин?
- 50 Какие существуют методы борьбы с образованием песчаных пробок?
- 51 Назовите основные причины уменьшения дебитов газовых скважин в процессе их эксплуатации.
- 52 В каких условиях и какие фильтры применяют для предупреждения поступления песка в скважину?
- 53 Какие существуют промывки для удаления песчаных пробок с забоя скважины?
- 54 Как осуществляется прямая промывка?
- 55 Как осуществляется обратная промывка?
- 56 Назовите необходимое условие для выноса твердых частиц с забоя на поверхность.
- 57 Назовите основные причины обводнения скважины.
- 58 Какие существуют методы борьбы с коррозией?
- 59 Что является основной причиной коррозии газопромыслового оборудования?
- 60 От чего зависит интенсивность коррозии?

- 61 Что такое «газовые гидраты»?
- 62 Что необходимо делать для предупреждения гидратообразования?
- 63 В чем заключается метод снижения давления?
- 64 В чем заключается метод подогрева газа?
- 65 Какой метод наиболее эффективен для предупреждения гидратообразования?
- 66 Что используют в качестве ингибиторов?
- 67 Системы эксплуатации скважин, при которых недостающая энергия добавляется пластовым флюидом с поверхности непосредственно в скважину или используется механическая энергия различного типа скважинных насосов, которые выталкивают продукцию на поверхность, называется?
- 68 Какие виды механизированной добычи нефти вы знаете?
- 69 Назовите основные условия фонтанирования скважины?
- 70 Выделяют три вида фонтанирования и соответствующие им три типа фонтанных скважин, назовите их.
- 71 Назовите условие артезианского фонтанирования скважин.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
<i>100 балльная шкала</i>	<i>90-100</i>	<i>70-89</i>	<i>50-69</i>	<i>0-49</i>
<i>Бинарная шкала</i>	<i>Зачтено</i>			<i>Не зачтено</i>

Оценивание выполнения практических заданий

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
<i>Отлично</i>	<i>1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;</i>	<i>Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.</i>	<i>Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.</i>
<i>Удовлетворительно</i>		<i>Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>		<i>Задание не решено.</i>

Оценивание выполнения тестов

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
<i>Отлично</i>	<i>1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;</i>	<i>Выполнено 90 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.</i>	<i>Выполнено 70 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.</i>
<i>Удовлетворительно</i>		<i>Выполнено 50% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>		<i>Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).</i>

Оценивание ответа на экзамене

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
<i>Отлично</i>	<i>1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</i>	<i>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.</i>	<i>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</i>
<i>Удовлетворительно</i>		<i>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов,</i>

<i>4-балльная шкала</i>	<i>Показатели</i>	<i>Критерии</i>
		<p><i>недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</i></p>
<p><i>Неудовлетворительно</i></p>		<p><i>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i></p>