

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский горный университет**

**Кафедра бурения скважин**

# **ТЕХНОЛОГИЯ ВСКРЫТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Методические указания к курсовой работе  
для студентов магистратуры направления 21.04.01*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2021**

УДК 622.24 (073)

**ТЕХНОЛОГИЯ ВСКРЫТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ:** Методические указания к курсовой работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. *М.В. Нуцкова*. СПб, 2021. 13 с.

Изложены рекомендации по выполнению курсовой работы, дан примерный перечень тем для самостоятельной разработки и библиографический список.

Предназначены для студентов магистратуры направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленности «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях».

Научный редактор проф. *М.В. Двойников*

Рецензент канд. техн. наук *И.А. Голубев* (НВП и ННГПО НТК «Новые технологии и материалы» СПбПУ)

© Санкт-Петербургский  
горный университет, 2021

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВСКРЫТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Методические указания к курсовой работе  
для студентов магистратуры направления 21.04.01*

Сост. *М.В. Нуцкова*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой  
бурения скважин

Ответственный за выпуск *М.В. Нуцкова*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 11.06.2021. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 0,75. Усл.кр.-отт. 0,75. Уч.-изд.л. 0,7. Тираж 50 экз. Заказ 591.

Санкт-Петербургский горный университет  
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета  
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2

## 1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ

Курсовая работа по дисциплине «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях» выполняется студентами магистратуры во втором семестре и имеет своей целью закрепление теоретических знаний полученных ими при изучении курса, а также развитие ими навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Предполагается возможность обсуждения результатов на научном семинаре, выдвижения на ежегодные смотры и конкурсы студенческих научных работ, публикации результатов, оформления патентов.

Курсовая работа выполняется в течение II семестра перед сдачей студентами экзамена по теоретической части курса.

В основу курсовой работы должен быть положен собранный студентом в процессе самостоятельной подготовки материал по выбранной тематике, включающий, как публикации в специальных литературных источниках, так и информацию, размещенную на различных сайтах в интернете.

Задание на курсовую работу выдается индивидуально каждому студенту на основе разработанного тематического плана самостоятельной работы по данной дисциплине. Кроме того, тематика курсовой работы может быть согласована с предложением самого студента, решившего углубленно проработать один из актуальных вопросов вскрытия нефтегазовых пластов в осложненных условиях.

Работа выполняется с учетом возможностей использования современных информационных систем и должна носить конкретный характер. Следует избегать общих рассуждений и подробного описания стандартного оборудования и инструмента. Вместе с тем рассматриваемые инженерные решения должны быть обоснованы примерами из практики и технико-экономическими показателями.

Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки, графического материала и, если в этом будет необходимость, приложений.

## **2. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Объем пояснительной записки не должен превышать 25-50 страниц формата А4, напечатанного через 1,5 интервала (без учета графического материала и приложений). Оформление текстовой части выполняется на компьютере в формате MS Word, большие таблицы, занимающие отдельный лист - в формате MS Excel.

Тип шрифта для текста Times New Roman, прямой. Размер шрифта в тексте - 12, заголовки и другая рубрикация - 14. Выравнивание для абзаца двустороннее, а для заголовка - по центру. Слова в заголовках не разрываются, а переносятся целиком. Для оформления таблиц рекомендуется шрифт размера 10 или 11.

Текст пояснительной записки должен быть написан грамотно, с соблюдением правил правописания и знаков препинания. Стилль изложения должен быть строгим, лаконичным, не допускающим произвольное, разноречивое толкование положений, изложение общеизвестных истин и переписывание из учебников или других литературных источников материалов чисто описательного характера. Изложение текста должно производиться в третьем лице настоящего времени изъявительного наклонения. Сокращения слов, кроме общепринятых, не допускается.

В тексте обязательно должны быть ссылки на литературные источники, используемые при составлении записки, которые обозначаются порядковым номером источника в списке использованной литературы и заключаются в квадратные скобки. Список использованной литературы составляется в алфавитном порядке по фамилии авторов, если их не более трех, или по названию источника, если авторов более трех человек. В список использованной литературы заносятся только те источники, на которые имеются ссылки в тексте. Порядок заполнения показан в списке рекомендуемой литературы для выполнения курсового проекта настоящих методических указаний.

Математические выражения и расчетные формулы, используемые в тексте пояснительной записки курсового проекта, должны располагаться в центре строки. Если в тексте более одной формулы, их нумеруют справа арабскими цифрами в круглых скобках. Нумерация формул - по главам. Значения применяемых в формуле сим-

волов должны быть расшифрованы при первом их использовании с указанием их смысла, конкретного значения, размерности и источника, из которого они взяты или получены. При необходимости производится расчет отдельных символов.

В качестве графического материала могут быть представлены рисунки, технические схемы и чертежи, технологические схемы, графики, алгоритмы расчетов и другие материалы. Иллюстрации, занимающие отдельную страницу, размещаются на странице, следующей за первой ссылкой на данную иллюстрацию. Небольшие иллюстрации размещаются после первой ссылки в тексте работы на данную иллюстрацию. Графический материал выполняется средствами компьютерной графики или от руки (тушью, черной пастой или чернилами). Возможно включение в пояснительную записку четких фотографий, наклеиваемых на листы белой бумаги. Рисунки и таблицы имеют наименование и нумеруются по главам арабскими цифрами. Все чертежи должны выполняться с соблюдением существующих стандартов.

### **3. СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка к курсовой работе должна включать в себя:

- титульный лист пояснительной записки;
- задание на выполнение курсовой работы;
- аннотацию;
- оглавление (при наличии разделов работы);
- введение;
- основной раздел курсовой работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- текстовые и графические приложения.

Конкретное название, оглавление и содержание курсовой работы согласовываются с руководителем. При изложении материала нужно обосновывать правильность выбора исходных данных и методик, давать ссылки на используемые при этом литературные источники, указывая в квадратных скобках порядковый номер того или иного источника по списку использованной литературы. Список

использованной литературы составляется в алфавитном порядке с указанием порядкового номера, фамилии и инициалов автора, заглавия книги, места издания, издательства и года издания. Для статьи указывается ее заглавие, название журнала или сборника, его номер или номер выпуска. В список использованной литературы заносятся только те источники, на которые имеются ссылки в тексте.

Пояснительная записка должна быть написана четко, ясно и кратко. В тексте допустимы только общепринятые сокращения слов и словосочетаний. Все расчеты должны быть выполнены в СИ (ГОСТ 8.417-2002) с использованием имеющихся на кафедре программ для ПК. Все страницы пояснительной записки следует пронумеровать, нумерация должна быть сквозной, начиная с титульного листа, на котором номер страницы не ставится.

### **3.1. Титульный лист**

Образец титульного листа пояснительной записки курсовой работы приводится в Приложении 1.

### **3.2. Задание на курсовую работу**

Выдается руководителем курсовой работы и утверждается заведующим кафедрой БС. Задание переплетается после титульного листа и в нумерацию страниц пояснительной записки не включается.

### **3.3. Аннотация**

Выполняется на русском и на иностранном (англ., фр., нем., исп.) языках. Объем - до 0,5 стр.

Аннотация содержит краткое изложение актуальности тематики работы, перечень основных рассматриваемых объектов и данные об их эффективности. Указываются объем пояснительной записки (в страницах), количество таблиц, иллюстраций, графических листов и приложений.

### **3.4. Оглавление**

Выполняется из пункта меню «Ссылки» → «Оглавление» → «Автособираемое оглавление» редактора MS Word.

### **3.5. Оформление библиографического списка**

Ссылки на литературу даются в алфавитном порядке. В тексте номер ссылки ставится в квадратные скобки. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Дол-

жен содержать не менее 10 периодических источников, в том числе не менее 3 иностранных источников, цитируемых в одной из баз – Web of Science, Scopus или GeoRef.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

### **4.1. Введение**

Указывается целевое назначение и актуальность выбранной тематики работы, формулируются основные задачи, которые будут рассматриваться в процессе ее выполнения. Приводятся исходные данные, характеризующие объект исследований, его технике экономические и качественные характеристики, области эффективного применения. Объем - 0,5-1,0 стр.

### **4.2. Основной раздел курсовой работы**

Содержание этого раздела зависит от характера выбранной темы курсовой работы. На основе анализа материала, собранного по этой теме, разрабатывается план его изложения по отдельным разделам. Это позволяет наиболее полно оценить процессы, происходящие при бурении скважин и вскрытии нефтегазовых пластов в осложненных условиях.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию в курсовой работе, и уровень, на котором они могут быть решены, определяется характером выбранной темы, задачами исследований, степенью подготовленности студента и теми информационными источниками, которыми он будет располагать в процессе выполнения работы.

Возможные темы курсовой работы:

1. Аварии и осложнения в наклонно направленных скважинах по причине некачественного выноса шлама
2. Анализ осложнений, возникающих при бурении глубоких скважин
3. Анализ осложнений, возникающих при бурении скважин с большими отходами от вертикали
4. Анализ причин нестабильности набухающих глинистых пород
5. Анализ причин нестабильности трещиноватых аргиллитов
6. Бурение на депрессии
7. Бурение на обсадных трубах

8. Бурение скважин в интервалах солей
9. Бурение скважин в интервалах рапопроявлений
10. Бурение скважин в многолетнемерзлых породах
11. Бурение скважин в условиях высоких давлений
12. Бурение скважин в условиях высоких температур
13. Бурение скважин в условиях низких давлений
14. Бурение скважин на газовые гидраты
15. Бурение скважин с регулируемым давлением
16. Буровые растворы для безаварийного вскрытия высокопроницаемых горных пород, вмещающих сероводород
17. Буровые растворы на углеводородной основе для бурения в условиях высоких забойных температур
18. Буровые растворы на углеводородной основе для заканчивания скважин
19. Буровые растворы на углеводородной основе для первичного вскрытия продуктивных пластов
20. Буровые технологические жидкости для повышения качества заканчивания горизонтальных скважин
21. Влияние смазочных добавок на параметры буровых растворов
22. Влияние фракционного состава твердой фазы раствора на фильтрационные характеристики бурового раствора
23. Вскрытие продуктивных пластов с применением колтюбинга
24. Выбор системы бурового раствора для сохранения устойчивости набухающих глинистых пород
25. Выбор системы бурового раствора для сохранения устойчивости трещиноватых аргиллитов
26. Изоляция пластов расширяемыми трубами
27. Изоляция пластов с аномальными давлениями при бурении нефтегазовых скважин
28. Компоновки для бурения скважин с большой протяженностью горизонтального участка
29. Наддольные системы управления
30. Особенности бурения скважин с применением роторных управляемых систем



31. Отходы промышленности, как добавки повышающие эффективность буровых растворов

32. Перспективы применения отходов производства в качестве добавки в тампонажный раствор

33. Перспективы применения углеродных материалов в качестве добавки в тампонажный раствор

34. Подбор оптимальных КНБК

35. Полимерцементные газожидкостные тампонажные смеси

36. Применение водонабухающих полимеров для закрепления ствола скважины при проходке интервалов сильнотрещиноватых пород

37. Применение кремнегеля в тампонажном материале как одно из ведущих технологических направлений использования отходов производства фтористого алюминия

38. Проблемы бурения скважин в неустойчивых интервалах

39. Реагенты-структурообразователи

40. Седиментационно-устойчивые цементные смеси для заканчивания наклонно-направленных скважин

41. Снижение энергоемкости процесса строительства скважин путем применения растворов с улучшенными триботехническими характеристиками

42. Составы-разрушители фильтрационной корки

43. Стабилизация буровых растворов, содержащих полимерные реагенты различной природы

44. Технологии обращения с отходами бурения

45. Технология бурения на равновесии

46. Технология вторичного вскрытия продуктивных пластов

47. Цифровизация бурения

48. Экологически безопасные буровые растворы на неводной основе

49. Экологически безопасные технологические составы для строительства и ремонта скважин в осложненных условиях

50. Экологически безопасные химреагенты и буровые растворы.

Содержание отдельных разделов курсовой работы следует излагать последовательно с подробным описанием всех промежу-

точных и окончательных результатов, в том числе и отрицательных. По возможности, для оценки эффективности технико-технологических решений и разработок, рассматриваемых по теме работы, необходимо привести их мотивированную оценку с научно-технической и экономической точки зрения. Эта оценка должна опираться на показатели, характеризующие преимущества рассматриваемых в работе решений или выбранных вариантов. Эти показатели могут быть частными (производительность, экономия затрат труда, энергии, материалов, качество получения геологической информации и т. п.) и обобщающие (экономический эффект, срок окупаемости затрат и пр.)

В разделах, посвященных экспериментальным лабораторным и практическим исследованиям, необходимо указывать цель каждого эксперимента, его сущность, способы и методы их решения, полученные результаты, их достоверность и точность, по возможности сопоставляя их с имеющимися по этому вопросу результатами теоретических исследований.

Вся информация, взятая из источников в неизменном виде, обязательно приводится в кавычках с указанием инициалов автора и источника информации.

#### **4.3. Заключение**

В заключении кратко описывается, чем завершена работа: получением научных данных, изучением рассмотренных методов исследований; изучением характеристик разрабатываемых технологий и технических средств бурения, внедрением в производство новых изделий и технологических процессов. Дается оценка степени завершенности рассмотренных в работе задач, отмечаются причины, помешавшие их полному решению, определяются направления дальнейших исследований, дается их критическая оценка и указываются наиболее перспективные из них.

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лукьянов Э.Е.* Оперативная оценка аномальных пластовых давлений в процессе бурения. Новосибирск: ИД Историческое наследие Сибири, 2012. – 424 с.
2. *Николаев Н.И., Блинов П.А., Дмитриев А.Н.* Расчеты заканчивания скважин. Учебное пособие. СПб, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012.
3. *Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М.* Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие для вузов.- М., ., ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002.
4. *Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М.* Заканчивание скважин. Учебное пособие для вузов. М. ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.
5. *Басарыгин Ю.М.* Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин / Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. М: Недра, 2000.
6. *Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А.* Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учебник для вузов.- М., ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003.
7. Бурение разведочных скважин. Учебник для Вузов. /Под ред. Соловьева Н.В./ М., Высшая школа, 2007.
8. *Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А.* Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин. М., ОАО «Издательство Недра», 2000.
9. *Калинин А.Г.* Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник для Вузов. М., ЦентрЛитНефтеГаз, 2008.
10. *Литвиненко В.С., Калинин А.Г.* Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. М., ЦентрЛитНефтеГаз, 2009.
11. *Николаев Н.И., Нифонтов Ю.А., Никишин В.В., Тойб Р.Р.* Буровые промывочные и тампонажные растворы. Учебное пособие для вузов. СПб., СПГГИ, 2004.
12. *Рязанов Я.А.* Энциклопедия по буровым растворам. Оренбург, Изд.-во «Летопись», 2005.
13. *Тагиров К.М., Нифантов В.И.* Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии. М.: Недра-Бизнесцентр, 2003. — 160 с.: ил.
14. *Ясов В.Г.* Осложнения в бурении / В.Г. Ясов, М.А. Мыслюк. М: Недра, 1992.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и назначение .....	3
2. Порядок оформления пояснительной записки .....	4
3. Структура пояснительной записки .....	5
3.1. Титульный лист .....	6
3.2. Задание на курсовую работу .....	6
3.3. Аннотация .....	6
3.4. Оглавление .....	6
3.5. Оформление библиографического списка .....	6
4. Содержание пояснительной записки .....	7
4.1. Введение .....	7
4.2. Основной раздел курсовой работы .....	7
4.3. Заключение .....	10
Рекомендательный библиографический список .....	11
Приложение .....	13

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Тема работы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Автор: студент гр. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(шифр группы) (подпись) (Ф.И.О.)

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Проверил:  
руководитель работы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург  
20\_\_ г.