

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

Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных
и газовых месторождений

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ **НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Методические указания по курсовому проектированию
для студентов магистратуры направления 21.04.01

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

УДК 622.278.1/4 (073)

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ: Методические указания по курсовому проектированию / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *С.В. Мигунова, Е.А. Урамбаева*. СПб, 2020. 36 с.

Приведены основные требования к структуре, содержанию, порядку изложения материала в курсовом проекте и к его оформлению с учетом требований РД 153-39-007-96 «Регламент на составление проектных технологических документов на разработку нефтяных и газовых месторождений», действующих ГОСТов и ЕСКД.

Предназначены для студентов магистратуры направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» профиля подготовки «Проектирование и управление объектами нефтегазодобычи».

Научный редактор проф. *М.К. Рогачев*

Рецензент *Р.Р. Кайбышев* (ООО «Газпромнефть-НТЦ»)

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2020

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Методические указания по курсовому проектированию
для студентов магистратуры направления 21.04.01*

Сост.: *С.В. Мигунова, Е.А. Урамбаева*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

Ответственный за выпуск *С.В. Мигунова*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 27.05.2020. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 2,1. Усл.кр.-отт. 2,1. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 50 экз. Заказ 304. С 34.

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

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект по дисциплине «Специальные вопросы разработки нефтегазовых месторождений» является одним из видов самостоятельной работы магистрантов, которая определяет качество подготовки магистрантов по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело».

Курсовой проект позволяет магистрантам обобщить полученные на лекциях и практических занятиях знания, а также наиболее полно рассмотреть изучаемые вопросы и получить дополнительные знания. В ходе выполнения курсового проекта магистрант имеет возможность проявить свои творческие способности в интересном для него направлении.

В настоящих методических указаниях по выполнению курсового проекта по дисциплине «Специальные вопросы разработки нефтегазовых месторождений» содержатся общие принципы и рекомендации по выполнению курсового проекта.

Курсовой проект выполняется в сроки, определенные «Графиком выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий».

Основанием для выполнения курсового проекта является «Задание на курсовое проектирование», получаемое магистрантом от руководителя проекта, которое утверждает заведующий кафедрой РНГМ. Допускается, в случае важности и актуальности темы курсового проекта, использовать эту же тему для выпускной квалификационной работы, расширив и углубив материал курсового проекта. Название темы должно быть кратким и отражать суть рассматриваемого вопроса. Бланк задания на проектирование приведен в Приложении 1. Задание на проектирование переплетается после титульного листа, в нумерацию страниц записки не включается.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Цель курсового проектирования по учебной дисциплине «Специальные вопросы разработки нефтегазовых месторождений»:

- закрепление знаний теоретического курса;
- выработка навыков самостоятельной работы студента с первичными производственными документами, технической литературой и умения кратко и ясно, техническим языком излагать суть изучаемого вопроса с выводами и иллюстрациями, схемами, рисунками, чертежами, - в соответствии с требованиями стандартов;
- ознакомление с методами расчета технологических показателей разработки и методами оценки технологической эффективности методов увеличения нефтеизвлечения;
- усвоение принципов поиска оптимального решения поставленной задачи;
- научиться применять полученные теоретические знания к решению конкретной задачи;
- приобретение навыков регулярной работы при строгом соблюдении установленных сроков её выполнения;
- воспитание ответственного отношения к своей работе.

Творческий процесс в работе над курсовым проектом способствует выработке аналитического мышления при изучении существующих технологий и техники в сравнении их с зарубежными образцами, принятию самостоятельных организационно-технических решений и служит подготовкой к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Проектные решения на разработку должны быть направлены на повышение полноты извлечения запасов углеводородов из пласта и сопутствующих компонентов с наибольшей экономической эффективностью при соблюдении требований экологической безопасности и правил ведения работ.

Выбор темы курсового проекта определяется степенью геолого-промысловой изученности месторождения. На основе промысловых данных, которые носят статистический характер, задание на

проектирование формируется в зависимости от конкретных особенностей объекта работ. Перечень рекомендуемых тем для курсового проектирования приведен в Приложении 7. Студенты могут предложить другую тему работы, предварительно согласовав с преподавателем.

При отсутствии практического материала по конкретному месторождению, необходимо воспользоваться публикационными источниками информации и данными по месторождению из Приложений 1-4.

3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект включает в себя две основные части: текстовую и графическую. В текстовой части обосновывается постановка задачи и показывается метод ее выполнения. Объем курсовой работы определяется автором самостоятельно (примерно 50-70 страниц) и должен обеспечить полное раскрытие темы работы.

Графическая часть представляется в компьютерном исполнении и должна отображать основные особенности геологического строения месторождения, текущее состояние разработки, карты размещения скважин и др. На бумажных носителях рекомендуется представлять следующие основные графические приложения:

- схема расположения месторождения на местности с указанием основных водных артерий, населенных пунктов, транспортных и нефтегазопроводных коммуникаций;
- структурные карты по кровле проницаемой части продуктивных пластов в масштабе 1:25000;
- сводный геолого-геофизический разрез;
- схематические геологические профили продуктивных отложений по линиям пробуренных скважин;
- корреляционные схемы по линиям геологических плоскостей;
- карта нефтенасыщенных толщин продуктивных пластов с нанесением пробуренных скважин в масштабе 1:25000;
- карты распространения продуктивных пластов с размещенными на них проектными и пробуренными нефтяными и нагнетательными скважинами.

тельными скважинами и сводные схемы размещения скважин по месторождению с контурами нефтегазоносности продуктивных пластов;

- графики добычи нефти, жидкости, закачки агентов, темпов выработки запасов нефти, характеристики вытеснения;
- таблицы параметров продуктивных пластов, запасов нефти и газа, технико-экономических показателей вариантов разработки;
- карты текущего состояния разработки объектов;
- карты остаточных запасов нефти;
- графики проектных и фактических уровней добычи нефти, жидкости, закачки агентов, обводненности и др.;
- схемы расширения разведочных и оценочных скважин;
- схемы разбуривания объектов разработки, нанесенные на карты нефтенасыщенных толщ.

На каждом чертеже необходимо указать название и его номер; числовой и линейный масштабы; ориентировку по сторонам света; ФИО авторов, составляющих чертеж и лиц, утвердивших его. Все графические материалы выполняются в типовых общепринятых условных обозначениях. Условные обозначения приводят либо на каждом чертеже, либо на отдельном листе.

В текстовой части (пояснительной записке) приводятся необходимые разделы, в которых раскрывается существо рассматриваемых вопросов и приводятся необходимые обоснования принимаемых решений с учетом передового отечественного и зарубежного опыта, современных достижений науки и практики разработки, компьютерных методов моделирования.

Для пояснения принципиальных положений следует привести дополнительные материалы в виде таблиц, схем, графиков. Табличный материал должен содержать все необходимые данные о рекомендуемом варианте разработки и сопоставление результатов расчетов по всем сравниваемым вариантам разработки.

Основные рекомендуемые разделы курсового проекта:

1. Общие сведения о месторождении.
2. Геолого-физическая характеристика месторождения.
3. Анализ текущего состояния разработки объекта.
4. Расчет технологической эффективности МУН по методам

характеристик вытеснения.

5. Характеристика метода увеличения нефтеизвлечения. Применяемая техника и технология. Анализ эффективности применения (указывается конкретная технология, указанная в теме курсового проекта) в условиях рассматриваемого объекта разработки.

6. Выбор участка для применения (указывается конкретная технология, указанная в теме курсовой работы) по объекту.

7. Расчет технологического процесса проведения МУН.

8. Расчет технологической эффективности МУН по методам характеристик вытеснения.

9. Расчет технологических показателей разработки при применении метода.

10. Охрана окружающей среды и недр.

11. Экономическая оценка технологических вариантов разработки.

12. Заключение.

13. Литература.

Кроме этих основных разделов, пояснительная записка должна включать титульный лист, реферат, введение, заключение, список используемой литературы, приложения, оглавление, условные обозначения и сокращения.

Титульный лист

Образец титульного листа курсового проекта приведен в Приложении 5.

Реферат

Реферат выполняется на русском и иностранном (английском, французском, немецком, испанском) языках. В реферате дается краткое описание основных особенностей геологического строения залежей, специфика разработки данного месторождения, основные принятые проектные решения, излагаются особенности вариантов разработки и рекомендуемые решения. Указываются объемы пояснительной записки (в страницах), количество графических листов, таблиц, иллюстраций и приложений.

Введение

Во введении обосновывается необходимость постановки работы, актуальность тематики, указываются основные цели и задачи

проектирования и полученные результаты (технологические, технические, экономические).

Общие сведения о месторождении

Указывается географическое и административное положение месторождения, ближайшие населенные пункты, железнодорожные станции, порты. Характеризуются природно-климатические условия (орогидрография, геоморфология, геокрилогические условия и др.), которые имеют существенное значение для принятия проектных решений. Указывается расстояние до ближайших разрабатываемых нефтяных и газовых месторождений. Приводится накопленная добыча нефти, газа и воды по каждому эксплуатационному объекту. Приобщается обзорная схема расположения проектируемого и окружающих его месторождений, на которой находятся населенные пункты, реки, озера, болота, охранные зоны, существующие дороги, ЛЭП, водопроводы, нефтегазопроводы и другие значимые сведения.

Геолого-физическая характеристика месторождения

Приводится геологическое строение месторождения и залежей, дается краткая характеристика литолого-стратиграфического разреза вскрытых отложений с указанием глубин. Показываются внешние и внутренние контуры нефтеносности и газоносности, особое внимание уделяется характеристике непроницаемых прослоев. Анализируется изменение нефтегазонасыщенности, коэффициентов расчлененности и песчаности по площади залежи. Для сложных, сильно расчлененных пластов могут быть построены пространственные блок-диаграммы, позволяющие более детально представить особенности геологического строения залежей. В этом разделе указываются также балансовые и извлекаемые запасы нефти и растворенного газа, с указанием промышленной ценности. Знание этих вопросов необходимо при любой теме проекта, т.к. они являются основой для понимания процессов, происходящих на промыслах. В этом разделе также приводится краткая характеристика законтурной области, ее размеров, связи с залежами нефти и газа.

Раздел «*Геолого-физическая характеристика месторождения*» рекомендуется разделить следующие 3 подраздела: «*Характеристика геологического строения объекта*», «*Характеристика коллекторских свойств пластов продуктивного горизонта (горизон-*

тов)», «Состав и физико-химические свойства пластовой нефти, газа и воды».

В подразделе «Характеристика геологического строения объекта» приводится краткая геолого-физическая характеристика продуктивных отложений. Дается стратиграфический возраст и средняя глубина залегания продуктивных отложений. Приводится геологический профиль по продуктивному горизонту (-ам), сводный литолого-стратиграфический разрез, приводится литологическое описание горных пород. Указываются высоты газовых шапок, нефтяных частей залежей, их размеры по площади (площадь нефтеносности), абсолютные отметки ВНК. Показываются внешние и внутренние контуры нефтеносности, выделяются чисто нефтяные и водонефтяные зоны. Анализируется средняя общая и эффективная нефтенасыщенная толщина пласта по объекту. Основная часть материала данного подраздела приводится в табличной форме.

В подразделе «Характеристика коллекторских свойств пластов продуктивного горизонта (горизонтов)» должны содержаться следующие данные: характеристика коллекторских свойств пластов по данным анализа методов, применяемых для исследования коллекторских свойств (лабораторных на керновом материале, геофизических, гидродинамических) - пористости, проницаемости, нефтенасыщенности, газонасыщенности, насыщенности связанной водой, коэффициентов песчанистости, расчлененности, глинистости и карбонатности пород, коэффициентов сжимаемости, гидропроводности, пьезопроводности и подвижности пород. Материал приводится в виде таблиц.

В подразделе «Состав и физико-химические свойства пластовой нефти, газа и воды» приводится:

- свойства пластовой и поверхностной нефти (компонентный состав, плотность пластовой и дегазированной нефти, плотность при давлении насыщения, динамическая вязкость в пластовых и поверхностных условиях, объемный коэффициент, давление насыщения нефти газом);

- свойства газов (состав, плотность в пластовых и поверхностных условиях, газовый фактор, зависимости количества свободного газа от давления, количества растворенного газа от давления);

- свойства воды (плотность, вязкость, объемный коэффициент, минерализация, ионный состав).

Анализ текущего состояния разработки объекта

В разделе *«Анализ текущего состояния разработки объекта»* курсового проекта содержатся следующие подразделы: *«Характеристика технологических показателей разработки»*, *«Технико-эксплуатационная характеристика фонда скважин»*, *«Анализ применения методов увеличения нефтеизвлечения пластов на объекте»*.

В подразделе *«Характеристика технологических показателей разработки»* должна содержаться следующая информация: дата ввода объекта в разработку, осуществляемая на объекте система разработки, плотность сетки скважин, динамика показателей разработки месторождения с начала разработки по настоящее время - среднесуточный дебит нефти, среднесуточный дебит жидкости, обводненность, текущий коэффициент извлечения нефти, темп отбора от текущих извлекаемых запасов, темп отбора от начальных извлекаемых запасов, текущая и накопленная добыча нефти, воды и жидкости, объемы закачанной воды, пластовые давления, текущая и накопленная компенсация отбора жидкости закачкой. В данном подразделе информация должна быть представлена в виде, таблиц, графиков и их анализа.

В подразделе *«Технико-эксплуатационная характеристика фонда скважин»* приводится характеристика фонда скважин (количество скважин различного назначения на объекте) на конкретную дату в виде таблицы.

Необходимо представить в данном подразделе гистограммы распределения скважин по способу эксплуатации, дебитам нефти (жидкости), обводненности.

По добывающему фонду скважин необходимо проанализировать (построить гистограммы распределения показателей) типы применяемого для добычи оборудования, типы НКТ, конструкцию штанговой колонны, глубину спуска насоса, динамические уровни, число качаний и длину хода точки подвеса штанг. По нагнетательному фонду скважин - тип устьевого арматуры, типоразмер НКТ, наличие пакеров, глубину спуска.

Подраздел *«Анализ применение методов увеличения нефтеизвлечения пластов на объекте»* содержит информацию о применяемых на объекте методах увеличения нефтеизвлечения. В данном подразделе проводится сравнительный анализ эффективности проведенных методов увеличения нефтеизвлечения.

Раздел *«Характеристика метода увеличения нефтеизвлечения. Применяемая техника и технология. Анализ эффективности применения (указывается конкретная технология, указанная в теме курсового проекта) в условиях рассматриваемого объекта разработки»* содержит информацию о конкретном (указанной в теме курсового проекта) методе увеличения нефтеизвлечения: должно быть краткое описание технологии, указано применяемое оборудование, реагенты, последовательность операций, объёмы реагентов, их концентрация. Приводятся данные о применении метода, указывается эффективность применения его на объекте.

Раздел *«Выбор участка для применения (указывается конкретная технология, указанная в теме курсовой работы) по объекту»* содержит обоснование выбранного участка для применения указанного в теме курсового проекта метода увеличения нефтеизвлечения. Подробно рассматриваются нагнетательная и реагирующие скважины участка. В разделе (при возможности) приводится схема участка. Указывается соответствие участка критериям применимости данного метода. Участок должен выбираться в соответствии с критериями применимости конкретного МУН, которые указаны в руководящем документе (РД) или инструкции по применению данной технологии. Кроме того требованиями к выбору участка в курсовом проекте являются:

- участок должен содержать не менее 3-4 реагирующих скважин;
- на участке не должны применяться другие МУН и ОПЗ минимум за год до и после проведения анализируемого МУН;
- отбор жидкости должен быть скомпенсирован закачкой по участку.

В разделе *«Расчет технологического процесса проведения МУН»* содержатся расчеты закачки реагентов, а также определенных параметров при проведение метода увеличения нефтеизвлечения.

Расчеты зависят от выбранной технологии МУН. В разделе должны содержаться таблицы с исходными данными и результатами расчета по выбранному участку, а также формулы расчета.

В подразделе *«Методика расчета»* должны быть выбраны методы характеристик вытеснения, выбран период предыстории, представлен метод наименьших квадратов для расчета коэффициентов.

В подразделе *«Исходные данные по участку»* приводятся данные по нагнетальной и реагирующим скважинам, динамика работы участка: текущая и накопленная добыча нефти, воды, жидкости по реагирующим скважинам (или в целом по участку) по месяцам на период предыстории и период прогноза. Необходимо собрать информацию по текущей и накопленной добычи нефти, воды и жидкости по реагирующим скважинам данного участка по месяцам за период:

- 18 месяцев до применения МУН;
- с момента проведения МУН на срок эффекта (или на текущую дату, если эффект не закрыт).

Раздел *«Расчет технологических показателей разработки при применении метода»* содержатся следующие подразделы: *«Методика расчета»*, *«Исходные данные расчета»*, *«Результаты расчета (базового варианта и с применением данной технологии) и их анализ»*.

В данном разделе анализируется, эффективность реализуемой системы разработки по каждому эксплуатационному объекту, оценивается, насколько эффективны (оправданы) для условий данного месторождения система поддержания пластового давления, схема размещения скважин, плотность сетки скважин, интенсивность системы заводнения, применяемые профили и конструкции скважин, методы вскрытия пластов и освоения скважин, их глушения, освоения после ремонтных работ, способы и техника эксплуатации скважин, системы сбора, учета и подготовки продукции скважин.

Расчеты технологических показателей разработки эксплуатационных объектов при проектировании ведутся по различным методикам. Практически каждый институт в советское время имел свою методику расчета. Миннефтепром неоднократно предприни-

мал попытку узаконить применение единой для отрасли методики. Для этого по поручению Миннефтепрома головной институт «ВНИИнефть» подготовил методику ВНИИ-1. После длительного обсуждения и выявления недочетов она была усовершенствована и предстала в виде методики ВНИИ-2. Однако институты продолжали рассчитывать добычу нефти и жидкости каждый по своей методике. Миннефтепром только узаконил единый подход (единые требования) к проектированию разработки в виде регламента по проектированию разработки нефтяных месторождений, а затем уже в рыночных условиях родился документ «Правила проектирования разработки нефтяных и газонефтяных месторождений».

Сам расчет технологических показателей в различных регионах ведется различными методами. В РТ пользуются скорректированной методикой В.Д. Лысенко. Эта методика В.Д. Лысенко впоследствии была дополнена Р.Г. Хамзиным и в настоящее время в таком виде она используется в ТатНИПИнефть.

Существует методика расчета (планирования) добычи нефти для оценки технологических параметров разработки нефтяных месторождений. При этом для установления планового объема добычи нефти необходимо определить возможный объем добычи из старого фонда скважин и из новых скважин. Добыча из новых скважин определяется на практике прямым счетом – перемножением числа новых скважин на среднее время их эксплуатации в планируемом году и на средний суточный дебит нефти на одну скважину. Также определяется плановая добыча из скважин, вводимых из бездействия. Такая методика планирования добычи из вводимых скважин считается наиболее точной и общепризнанной.

Для более детальных расчетов добычи нефти (на период до года) и необходимых для ее обеспечения геолого-технических мероприятий (ГТМ) применяется форма, в которой балансируются планируемые объемы добычи нефти и добычи нефти за счет каждого вида ГТМ с учетом прогнозируемого падения добычи нефти по старому фонду скважин. Этот баланс позволяет четко контролировать добычу нефти и эффективность ГТМ, благодаря чему своевременно принимать меры по обеспечению планового уровня добычи нефти. Этот метод успешно используется и в настоящее время в нефтяных

компаниях.

Более подробно указанные методики расчета технологических показателей разработки представлены в [18].

Эффективность применения МУН и новых технологий определяется в соответствии с методическим руководством, утвержденным Минтопэнерго РФ 25.02.94, а также геолого-промысловым анализом результатов их испытания, промышленного внедрения (обводненность, фактические средние дебиты по нефти и жидкости).

В качестве исходной информации для написания курсового проекта по вышеизложенным разделам могут быть использованы: проект разработки, технологическая схема разработки (ТСР), геологические отчеты и фондовые отчеты и т.д.

Охрана окружающей среды и недр

Мероприятия по охране недр являются важным элементом и составной частью всех основных технологических процессов.

Разработка нефтяных и газовых месторождений оказывает значительное влияние не только на недра, но и на окружающую природную среду, поскольку при разбурировании и эксплуатации месторождений под строительство скважин, коммуникаций, промысловых объектов занимают значительные участки земной поверхности (сельскохозяйственные земли, лесные угодья и др.).

В проекте должны быть предусмотрены основные организационно-технические и технологические мероприятия, обеспечивающие безопасность населения, охрану недр, окружающей среды от возможных вредных воздействий, связанных с эксплуатацией месторождения.

Охрана атмосферного воздуха на территории нефтепромыслового объекта обеспечивается мероприятиями, направленными на сокращение потерь нефти и газа, повышение надежности нефтепромыслового оборудования, высокую степень утилизации нефтяного газа. Расчет валовых выбросов вредных веществ в атмосферу производится по РД 39-0147103-321-86.

Эффективными мероприятиями по предотвращению загрязнения водоемов являются повышение надежности нефтепроводов на участках, проходящих через водоемы, применение напорной герметизированной системы сбора, подготовки и транспорта нефти, а

также своевременное проведение рекультивации земель на участках разлива нефти, очистки промышленных сточных вод.

Длительная разработка месторождений нефти и газа в отдельных случаях может вызывать опускание поверхности, что может привести к изменению гидрогеологического режима.

На месторождениях, где могут ожидать подобные явления, для своевременного применения мер защиты должен быть организован контроль за оседанием поверхности с применением геодезических методов наблюдений. Предотвращению указанных явлений при разработке нефтяных месторождений способствует широкое применение методов искусственного заводнения.

Экономическая оценка технологических вариантов разработки

Экономическая оценка проводится с целью выбора наилучшего варианта разработки месторождения, обеспечивающего достижение наиболее полного извлечения из пластов запасов нефти при соблюдении требований экологии, охраны недр и окружающей среды и при наибольшей экономической эффективности.

Эффективность проекта (предлагаемых технологических и технических решений) оценивается системой рассчитываемых показателей, выступающих в качестве экономических критериев, в качестве которых рекомендуют использовать:

- дисконтированный поток денежных средств (NPV);
- индекс доходности (PI);
- период окупаемости капитальных вложений;
- эксплуатационные затраты на добычу нефти;
- доход государства (налоги и платежи, отчисляемые в бюджетные и внебюджетные фонды).

Дисконтирование - это метод приведения разновременных затрат и результатов к единому моменту времени, отражающий ценность будущих поступлений (доходов) с современных позиций. При установлении коэффициента дисконтирования ориентируются на средний уровень процентной ставки. Для экономической оценки вариантов разработки могут использоваться базисные, текущие, расчетные и мировые цены. Под базисными понимаются цены, сложившиеся в народном хозяйстве на определенный момент времени.

Базисная цена на добываемую продукцию считается неизменной в течение всего периода разработки.

Дисконтированный поток денежной наличности - сумма прибыли от реализации и амортизационных отчислений, уменьшенная на величину инвестиций, направленных на освоение нефтяного месторождения.

Поток наличности (NPV) определяется как сумма текущих годовых потоков, приведенному к начальному году:

Капитальные вложения рассчитываются по годам, по мере ввода месторождения в разработку. Для нефтяных месторождений, уже введенных в разработку, определяется цель капитальных вложений: новое строительство, расширение, реконструкция или техническое перевооружение.

Расчет капитальных вложений проводится по отдельным направлениям, которые включают в себя затраты на бурение скважины и нефтепромысловое обустройство.

Капитальные вложения в бурение скважины определяются на основе сметной стоимости 1 м проходки, установленной в зависимости от глубины скважины. Расчет капитальных вложений в объекты нефтепромыслового обустройства производится в соответствии с технологическими показателями по каждому варианту разработки и удельными затратами по направлениям:

- оборудование для нефтедобычи;
- сбор и транспорт нефти и газа;
- комплексная автоматизация;
- электроснабжение и связь;
- промводоснабжение;
- автодорожное строительство;
- заводнение нефтяных пластов;
- технологическая подготовка нефти;
- методы увеличения нефтеотдачи пластов;
- очистные сооружения
- природоохранные мероприятия.

Капитальные вложения в строительство объектов по сбору и транспорту нефти, водоснабжению промышленных объектов, электроснабжению, комплексной автоматизации технологических про-

цессов и связи определяются умножением удельных капитальных затрат по каждому из перечисленных направлений на количество нефтяных скважин, выводимых из бурения, а капитальные вложения в заводнение нефтяных пластов - на количество нагнетательных скважин.

Капитальные вложения на подготовку нефти и на очистные сооружения рассчитываются умножением удельных капитальных затрат по соответствующему направлению на вводимую в конкретном году мощность по добыче нефти и очистке. Затраты на природоохранные мероприятия исчисляются в процентах от общей суммы капитальных затрат, включая стоимость буровых работ.

Эксплуатационные затраты рассчитываются в соответствии с удельными текущими затратами и объемными технологическими показателями по статьям:

- обслуживание добывающих и нагнетательных скважин;
- энергетические затраты для механизированной добычи нефти;
- поддержание пластового давления;
- сбор и транспорт нефти и газа;
- технологическая подготовка нефти;
- капитальный ремонт скважин;
- амортизация скважин.

Затраты на обслуживание добывающих скважин определяются в зависимости от количества действующих скважин и включают в себя заработную плату (основную и дополнительную) производственных рабочих, цеховые расходы, общепроизводственные расходы, а также затраты на содержание и эксплуатацию оборудования.

Энергетические затраты рассчитываются в зависимости от объема механизированной добычи нефти. При расчете этих затрат исходят из средней стоимости электроэнергии и ее удельного расхода.

Расходы на сбор, транспорт нефти и газа, технологическую подготовку нефти рассчитывают в зависимости от объема добываемой жидкости без учета амортизационных отчислений.

Расходы по поддержанию пластового давления складыва-

ются из затрат на обслуживание нагнетательных скважин и на закачку воды. При определении затрат на закачку воды исходят из объема закачиваемой в пласт воды, ее стоимости и энергетических затрат. Норматив для определения энергетических затрат при закачке воды в пласт устанавливается, исходя из удельного расхода электроэнергии и стоимости 1 кВт ч.

Амортизация основных фондов рассчитывается, исходя из их балансовой стоимости и действующих норм на их полное восстановление. Амортизационные отчисления являются одним из источников воспроизводства основных фондов. При их оценке могут быть использованы различные способы начисления амортизации. Наибольшее применение в настоящее время имеет линейный или пропорциональный метод. Этот метод предусматривает расчет амортизационных отчислений исходя из среднего срока службы основного фонда. За этот срок балансовая стоимость основных фондов полностью переносится на издержки производства. Этот норматив в нефтяной отрасли принимается на уровне 10-20 %.

Оценка вариантов разработки должна производиться в соответствии с налоговой системой, установленной в Налоговом кодекском Российской Федерации. Перечень налогов, отчисляемых в бюджетные и внебюджетные фонды РФ:

- налог на добавленную стоимость исчисляется в размере 20 % от цены нефти, включая акцизный сбор;
- акцизный сбор рассчитывается по ставкам, дифференцированным по нефтедобывающим предприятиям в руб/т;
- налог на имущество в размере 2 % от среднегодовой стоимости основных фондов;
- налог на прибыль исчисляется в размере 35% от балансовой прибыли, остающейся от выручки после компенсации эксплуатационных затрат и выплат всех налогов.

При расчетах должна учитываться предоставляемая предприятию по закону льгота в части освобождения от налога затрат на развитие производства в сумме, снижающей налогообложение на 50%.

Налоги и платежи, учитываемые в составе эксплуатационных затрат:

♦ от цены нефти за вычетом налога на добавленную стоимость и акцизного сбора:

- плата за недра 6 - 16%;

- отчисления на восстановление минерально-сырьевой базы - 10%;

- отчисления в дорожный фонд - 1%;

- отчисления в страховой фонд - 1%;

♦ от фонда оплаты труда исчисляются следующие платежи:

- государственный фонд занятости - 2%;

- фонд социального страхования - 5,4%;

- фонд медицинского страхования - 3,6%;

- пенсионный фонд - 28%;

♦ от эксплуатационных затрат на добычу нефти определяется фонд НИОКР- 1,5%:

- плата за землю рассчитывается в зависимости от размера площади месторождения по соответствующим нормативам в руб/га.

Система показателей, используемая для определения эффективности проекта разработки, учитывает интересы федерального и местного бюджета. Экономически обоснованная величина коэффициента нефтеизвлечения определяется за период рентабельной эксплуатации объекта. За рентабельный срок принимается период получения положительных значений текущего (годового) дисконтированного потока наличности.

При экономической оценке рекомендуется предусматривать учет рисков, связанных с осуществлением проекта. Экономически риск определяется как «опасность, возможность убытка или ущерба». Он оценивается анализом чувствительности основных показателей эффективности к изменению различных факторов (цена нефти, налоговые ставки, цена на оборудование, материалы, сырье и другие статьи затрат).

Технико-экономические расчеты приводятся на период не менее 10-20 лет.

Каждый раздел заканчивается краткими выводами по этому разделу.

Заключение

В проекте необходимо сделать заключение, в котором приводятся общие выводы и рекомендации, отражающие основную

цель. В выводах указывается принимаемый вариант разработки, достигаемый в результате его внедрения КИН, рекомендации по наиболее рациональному способу разработки, возможные пути реализации предложений автора, предполагаемый технический и экономический эффект.

Литература

К проекту предоставляется список библиографических использованных материалов по ГОСТ Р 7.0.100-2018. Ссылка на литературу, которой пользовался студент при выполнении курсового проекта, - обязательна.

Для книг указывают: фамилию и инициалы автора, полное название книги, место издания, издательство, год выпуска, количество страниц.

Например:

Низкий, С. Е. Залежные земли Амурской области: сукцессии и ресурсы: монография / С. Е. Низкий, А. А. Муратов. – Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2016. – 266 с. – ISBN 978-5-9642-0385-8.

4. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Порядок оформления пояснительной записки

Последовательно в порядке, изложенном в разделе 2 настоящего методического руководства, излагаются все части работы. При описании технологий, оборудования, схем необходимо использовать только технические термины. Для обозначения различных параметров нужно пользоваться применяющимися в технической литературе буквами латинского алфавита. Например, давление - p , МПа; расход - Q , м³/сут и т.п.

Все буквенные обозначения в формулах должны поясняться сразу же после написания формулы с указанием принятых размерностей по системе СИ СЭВ 1052-78. Если формула взята из литературы, следует указать источник согласно приведенному списку.

В описаниях не следует пользоваться местоимением "Я". Вместо выражения "беру", "решаю", "привожу" следует употреблять "берут", "решают", "приводят".

Сокращения допускается применять только общеупотребительные.

тельные. Нельзя применять "тр." вместо "трубы". Можно применять "см. табл.3", к.п.д. (коэффициент полезного действия).

Оформление текстовой части выполняется при помощи компьютера. С целью обеспечения совместимости с установленным программным обеспечением, следует представлять готовые работы в формате MS Word (версия не ниже 6.0), большие таблицы, занимающие отдельный лист - в формате MS Excel (не ниже 5.0).

Печать на одной стороне листа белой бумаги размером 210x297 мм (формат А4). Поля: левое 30мм, правое 25мм, верхнее 25мм, нижнее 25мм.

Шрифт: Тип шрифта для текста –Times New Roman, прямой. Высота шрифта: тело абзаца-12, заголовки и другая рубрикация-14. Интервал-2.

Выравнивание: для абзаца - двустороннее, для заголовка -по центру. Перенос слов в заголовках, - по словам (слова в заголовках - не разрываются, а переносятся целиком).

Образец оформления

4. Технологические повышения нефтеотдачи пластов.

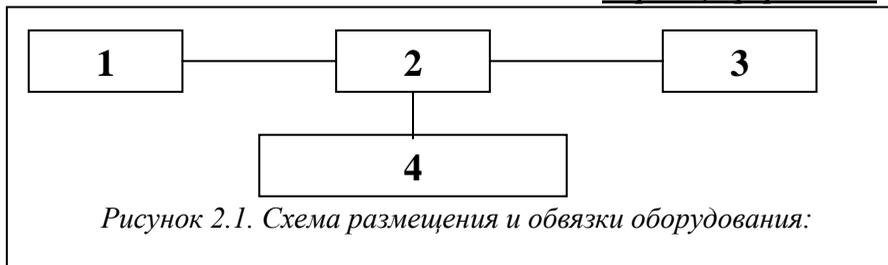
4.1. Физико-химические методы.

4.1.1. Вытеснение нефти щелочными и кислотными растворами.

Щелочное заводнение наиболее перспективно для вытеснения вязких нефтей, содержащих кислые компоненты, на месторождениях с высокой обводненностью скважинной продукции и неоднородным строением терригенных коллекторов [5,7].

Иллюстрации имеют нумерацию по главам и наименование страницы, на которых изображаются рисунки, включаются в общий объем работы и имеют сквозную нумерацию.

Образец оформления



1- устьевая арматура, 2- насосный агрегат, 3- автоцистерна с раствором, 4- пульта управления.

Таблицы снабжаются заголовками, отражающими их суть. Нумерация таблиц по главам.

Шрифт: Times New Roman, размер-10.

Образец оформления

Таблица 1.2 Суммарный отбор запасов нефти по Гуймазинскому месторождению

Объекты	% от балансовых запасов	% от извлекаемых запасов
Пласт (Д1)	57,34	94,39
Пласт (Д2)	48,89	93,51

Формулы следует отделять от текста интервалом и располагать на середине листа. Числа, подставленные в формулы, должны стоять на тех же местах, которые занимали символы. Ссылки в тексте на порядковый номер формулы дают в скобках, например, «... в формуле (1.1) ...». Одинаковые формулы повторно не нумеруют.

Нумерация формул по главам.

Образец оформления

$$M_H = \rho_H \cdot V_{II} \cdot (1 - S_{св}), \quad (1.1)$$

где M_H - масса нефти, кг; ρ_H - плотность нефти, кг/м³; V_{II} - поровый объем, м³; $S_{св}$ - насыщенность пласта связной водой.

Приложения оформляются как продолжение текстовой части пояснительной записки. Приложения располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Рисунки, таблицы и формулы, размещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами с добавлением перед номером приложения прописной буквы "П." (Например: Рис.П.1.1., Табл.П.1.1).

Законченный курсовой проект представляется студентом на проверку руководителю проектирования одновременно в бумажном и электронном виде для последующего хранения на кафедре.

5. ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Защита курсового проекта - это краткое устное изложение сути проекта перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры. Доклад студента следует рассчитывать на время не более 7 - 10 минут, поэтому он должен содержать принципиальные основные положения работы, а именно:

- 1) обоснование задачи, поставленной в проекте;
- 2) методы решения задачи;
- 3) полученные результаты - технические, экономические;
- 4) рекомендации и возможные пути их внедрения в производство;

Доклад следует иллюстрировать презентационным материалом.

Оценка курсового проекта производится по результатам защиты и ответов на заданные в ходе защиты вопросы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

Характеристика продуктивных отложений Самотлорского месторождения

Показатели	Пласты					
	АВ ₁ ¹⁻²	АВ ₁ ³	АВ ₂₋₃	АВ ₄₋₅	БВ ₈	БВ ₁₀
Стратиграфия	Алымская свита аптского яруса		Вартовская свита готерив-барремского яруса нижнего мела		Мегионская свита валанжинского яруса	
Глубина залегания	1670	1680	1700	1750	2100	2200
Площадь нефтеносности, км ²	1142	1068,5	1058,75	430,25	771,5	542,75
Тип залежи	Пластово-сводовый					Пластово-сводовый с литологическим экраном
Тип коллектора	Терригенный					
Нефтенасыщенная толщина пласта, м	8,5;4,3	4,9;1,9	9,3	18,3	17,3	7,9
Пористость, %	23,7	23,1-27,7	26,7	27,2	22,9	21,4
Проницаемость, мкм ²	0,196	0,077-0,409	0,169-0,429	0,509-1,421	0,309-0,384	0,034-0,103
Нефтенасыщенность, д.ед.	0,52	0,5-0,66	0,64	0,71	0,7	0,56
Коэффициент продуктивности, 10 ⁻¹ м ³ /(сут·МПа)	-	8,92	12,47	31,9	21,56	3,03
Начальное пластовое давление, МПа	16,8	17,6/16,8	17,6/16,8	17,6/17,0	21,1/20,47	21,7/21,42
Пластовая температура, °С	58	58,6	57,2	58,4	71,3	74,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 2

Физико-химические свойства пластовой нефти и фракционный состав разгазированной нефти Самотлорского месторождения

Наименование	AB ₁ ¹⁻²		AB ₁ ³	AB ₂₋ ₃	AB ₄₋ ₅	BB ₈
	“дельта”	“рябчик”				
Плотность при 20°C, кг/м ³	853	842	854	853	884	842
Вязкость при 20°C, мПа·с	8,3	5,6	7,5	7,5	18,2	5,3
Газовый фактор, м ³ /т	68,2	63,4	81,9	68,7	55,8	70,5
Давление насыщения, МПа	10,3	8,4	10,7	11,6	13,3	10,1
Содержание, %:						
серы	1,4	1,0	1,2	1,1	1,3	1,2
смола	5,5	4,8	5,3	6,0	6,8	4,9
асфальтенов	1,0	1,7	1,7	2,0	2,8	1,2
парафинов	-	-	3,8	4,0	1,9	4,6
Начало кипения, °C	65	57	63	52	75	55
Фракционный состав, %, до °C:						
100	6,0	5,5	6,0	7,5	3,5	7,0
200	28,0	29,5	28,0	28,5	21,5	31,0
300	50,0	50,5	49,5	50,0	42,5	54,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3

Свойства и ионный состав пластовой воды по пластам Самотлорского месторождения

Параметр	АВ ₁	АВ ₂₋₃	АВ ₄₋₅	АВ ₆₋₇	БВ ₈
Плотность в пластовых условиях, кг/м ³	1004	1008	1009	1009	1018
Минерализация, г/л	19,3	25,0	25,6	22,9	27,4
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	0,51	0,51	0,51	0,52	0,44
Объемный коэффициент	1,012	1,008	1,008	1,008	1,016
Газосодержание, м ³ /т	2,22	2,12	2,14	2,1	2,43
Содержание ионов, м ³ /л:					
Cl ⁻	11686,4	15265	14906,5	14180	16727,6
SO ₄ ²⁻	отс.	-	-	-	-
HCO ₃ ⁻	124,5	122	1000,4	61,0	195,2
Ca ²⁺	998,1	1282,6	508,5	881,76	2289,77
Mg ²⁺	59,6	145,9	335,37	413,4	47,91
K ⁺ +Na ⁺	6351,7	8188	8748,1	7429	8192,6

Таблица 4

Свойства и компонентный состав газа Самотлорского месторождения

Наименование	АВ ₁ ¹⁻²		АВ ₁ ³	АВ ₂₋₃	АВ ₄₋₅	БВ ₈
	“дельт”	“рябчик”				
Относительная плотность	0,840	0,931	0,866	0,858	0,756	0,937
Молекулярная масса	20	22	20	20,64	18,18	22,0
Молярное содержание в газе, %:						
диоксид углерода	0,14	0,17	0,18	0,19	1,28	0,28
азота	1,01	1,25	1,06	0,88	0,23	1,22
метана	85,88	82,93	83,82	84,56	93,40	77,72
этана	3,39	4,19	3,69	3,67	1,24	5,86
пропана	5,03	6,14	6,22	5,81	1,46	9,37

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица 5

Характеристика продуктивных горизонтов Аганского месторождения

Показатели	Пласты				
	БВ ₆	БВ ₈	БВ ₉	БВ ₁₈₋₂₁	ЮВ ₁
Стратиграфия:	Вартовская свита	Мегионская свита			Васюг. свита
возраст	Валанжинский ярус			Берриас	К+Окс
Глубина залегания	2050	2200	2200	2350	2400
Площадь нефтеносности, км ²	47625	236086	71578	106969	24514
Тип залежи	Пластово-сводовый			Структурно-литологический	Пластово-сводовый
Тип коллектора	Терригенный				
Нефтенасыщенная толщина пласта, м	2,13	11,0	7,58	5,95	4,2
Пористость, %	22,0	23,6	22,3	18,5	18,6
Проницаемость, мкм ²	0,430	0,388	0,203	0,58	0,102
Нефтенасыщенность	0,555	0,704	0,602	0,614	0,563
Коэф. песчаности	0,339	0,593-0,747	0,580-0,653	0,396	0,531
Коэф. расчлененности	2,2	3,2	4,4	7,0	3,4
Продуктивность, т/(сут·МПа)	13	67	55	2	12
Начальное пластовое давление, МПа	20,5	22,0	22,0	23,5	25,0
Пластовая температура, °С	-	75	76	72	85

Таблица 6

Физико-химические свойства нефтей Аганского месторождения

Показатели	Пласты				
	БВ ₆	БВ ₈	БВ ₉	БВ ₁₈₋₂₁	ЮВ ₁
Плотность нефти в условиях, кг/м ³					
пластовых	815	748	746	688	728
поверхностных	888	841	837	837	826
Вязкость нефти, мПа·с, в пластовых условиях	1,1	1,07	0,93	1,15	0,57
Газовый фактор, м ³ /т	33	74	88	88	105
Давление насыщения, МПа	10,2	10,2	9,75	13,8	11,2
Содержание, %:					
серы	-	1,1	0,9	1,0	0,9
парафинов	-	3,0	3,1	2,7	2,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных
и газовых месторождений

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине

(согласно учебному плану)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тема: _____

Автор: студент гр. _____

(подпись)

(ФИО)

ОЦЕНКА:

Дата: _____

ПРОВЕРИЛ:

Руководитель проекта _____

(должность)

(подпись)

(ФИО.)

Санкт-Петербург

20__

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____/_____/_____
“ ____ ” _____ 201_ г.

Кафедра _____

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине _____

_____ (наименование учебной дисциплины согласно плану)

ЗАДАНИЕ

Студенту группы _____
(шифр группы) (Ф.И.О.)

1. Тема проекта _____

2. Исходные данные _____

3. Содержание пояснительной записки _____

4. Перечень графического материала _____

5. Срок сдачи законченного проекта _____

Руководитель проекта _____ / _____
(ДОЛЖНОСТЬ) (ПОДПИСЬ) (Ф.И.О.)

Дата выдачи задания: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Примерный перечень тем курсовых проектов по учебной дисциплине «Специальные вопросы разработки нефтегазовых месторождений»

1. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением нестационарного (циклического) заводнения с изменением фильтрационных потоков жидкости в пластах.
2. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением форсированного отбора жидкости.
3. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением боковых горизонтальных стволов.
4. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением гидравлического разрыва пласта.
5. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением многозбойных скважин.
6. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением горизонтальных скважин.
7. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением микробиологического воздействия.
8. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением растворов ПАВ.
9. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением серной кислоты и продуктов на ее основе.
10. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением соляной кислоты.
11. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением растворов полиакриламида.
12. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением растворов сшитых полимерных систем.
13. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением полимер-дисперсных систем.
14. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением вязкоупругих систем.
15. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением технологии на основе жидкого стекла.
16. Повышение эффективности разработки ____ месторож-

дения с применением гидрофобной эмульсии.

17. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением щелочно-полимерной композиции.

18. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением внутрипластового горения.

19. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением метода вытеснения нефти горячей водой.

20. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением паротеплового воздействия.

21. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением водогазового воздействия.

22. Повышение эффективности разработки ____ месторождения с применением углеводородных газов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Рекомендуемая литература для выполнения проекта

1. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с. Электронный ресурс: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71703>; http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/
2. Сизов В.Ф. Эксплуатация нефтяных скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций) / В.Ф. Сизов, Л.Н. Коновалова. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 135 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457628
3. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, Ю.В. Зейгман, М.К. Рогачев, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>
4. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 1. – 576 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466700.
5. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 2. – 576 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466702
6. Кустышев А.В. Осложнения, аварии и фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.В. Кустышев, Л.У. Чабаев, Ю.В. Ваганов и др. / Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 178 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/91822/#2>
7. Санду С.Ф. Оператор по исследованию скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ф. Санду; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 120 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=442773

8. Савченков А.Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.Л. Савченков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 180 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/28326/#2>

9. *Алиев З.С.* Определение производительности горизонтальных скважин вскрывших газовые и газоконденсатные пласты / З.С. Алиев, В.В. Шеремет. М.: Недра, 1995, 131 с.

10. *Амелин И.Д.* Прогноз разработки нефтяных залежей на поздней стадии / И.Д. Амелин, М.Л. Сургучев, А.В. Давыдов. М.: Недра, 1999, 308 с.

11. *Бердин Т.Г.* Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. М.: ООО Недра-Бизнесцентр, 2001, 199 с.

12. *Бойко В.С.* Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: учебник для вузов. М.: Недра, 1990. – 427 с.

13. ГОСТ 17.1.3.05-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

14. *Грабовый П.Г.* Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, К.Г. Романова и др. М.: Алане, 1994, 224 с.

15. *Дунюшкин И.И.* Расчеты физико-химических свойств пластовой и промышленной нефти и воды: учебное пособие для вузов / И.И. Дунюшкин, И.Т. Мищенко, Е.И. Елисеева. М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004, 448 с.

16. *Ермилов О.М.* Сооружение и эксплуатация скважин в районах Крайнего Севера: теплофизические и геохимические аспекты / О.М. Ермилов, Б.В. Дегтярев, А.Р. Курчиков. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003, 223 С.

17. *Зейрман Ю.В.* Эксплуатация систем поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений: учебное пособие. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007, 232 с.

18. *Ибрагимов Л.Х.* Интенсификация добычи нефти / Л.Х. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. М.: Наука, 2000, 414 с.

19. *Лысенко В.Д.* Разработка нефтяных месторождений. Проектирование и анализ. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003, 638 с.

20. *Лысенко В.Д.* Разработка нефтяных месторождений. Теория и практика. М.: Недра, 1996, 367 с.

21. Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов, утвержденное распоряжением Минприроды России от 01.02.2016г. № 3-р.
22. Методическое руководство по оценке технологической эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. М., 1993, 87 с.
23. *Миронов Г.П.* Нефтеотдача пластов при заводнении / Г.П. Миронов, В.С. Орлов. М.: Недра, 1977, 272 с.
24. *Мищенко И.Т.* Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И.Т. Мищенко, Т.Б. Бравичева, А.И. Ермолаев. М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2005, 255 С.
25. *Мищенко И.Т.* Скважинная добыча нефти: учебное пособие для вузов. М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2003, 816 с.
26. *Муслимов Р.Х.* Методическое пособие по расчету технико-экономических показателей разработки нефтяных месторождений и эффективности геолого-технических мероприятий. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2010, 144 с.
27. *Муслимов Р.Х.* Современные методы управления разработкой нефтяных месторождений с применением заводнения: учебное пособие. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2003, 596 с.
28. Налоговый Кодекс Российской Федерации. Кодекс РФ от 31.7.1998 № 146-ФЗ и Кодекс РФ от 5.8.2000 № 117-ФЗ.
29. Нефтепромысловое оборудование / Справочник под ред. Е.Н. Бухаленко. М.: Недра, 1990, 559 с.
30. *Персиянцев М.И.* Добыча нефти в осложненных условиях. М.: ООО «Недра», 2000, 653 с.
31. РД 153-39-007-96 Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений. М., 1996.
32. РД 39-128-93. Оценка видов и последствий воздействия на геологическую среду разработки нефтяных месторождений: Минтопэнерго РФ. М., 1993.
33. РД 39-3-10-77. Методика определения технологических показателей разработки нефтяных и нефтегазовых залежей (ВНИИ-2). М., 1977, 140 с.
34. *Рогачев М.К.* Борьба с осложнениями при добыче нефти / М.К. Рогачев, К.В. Стрижнев. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр»,

2006., 295с.

35. Сафонов Е.Н. Методы извлечения остаточной нефти на месторождениях Башкортостана / Е.Н. Сафонов, Р.Х. Ахмаев. Уфа: РИЦ АНК Башнефть, 1997, 244 с.

36. Сборник задач по технологии и технике нефтедобычи / И.Т. Мищенко, В.А. Сахаров, В.Г. Грон, Г.И. Богомольный и др. М.: Недра, 1984, 272 с.

37. Слюсарев Н.И. Основы разработки нефтяных месторождений: учебное пособие. СПб: СПГГИ, 2005, 38 с.

38. Слюсарев Н.И. Гидродинамические исследования нефтяных скважин и пластов: учебное пособие / Н.И. Слюсарев, А.И. Усов. СПб: СПГГИ, 2002, 67 с.

39. Слюсарев Н.И. Технология и техника повышения нефтеотдачи пластов: учебное пособие. СПб: СПГГИ, 2003, 78 с.

40. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / Под общей редакцией Ш.К. Гиматудинова. М.: Недра, 1984, 455 с.

41. Сургучев М.Л. Методы извлечения остаточной нефти / М.Л. Сургучев, А.Т. Горбунов, Д.И. Забродин. М.: Недра, 1991, 347 с.

42. Сургучев М.Л. Физико-химические микропроцессы в нефтегазоносных пластах / М.Л. Сургучев, Ю.В. Желтов, Э.М. Симкин. М.: Недра, 1994, 215 с.

43. Тематические научно-технические обзоры. Обзоры зарубежной литературы. Периодические издания по нефтепромысловому делу.

44. Уметбаев В.Г. Капитальный ремонт скважин. Изоляционные работы / В.Г. Уметбаев, В.Ф. Мерзляков, Н.С. Волочков. Уфа: РИЦ АНК «Башнефть», 2000, 423 с.

45. Ферн Э. Управление проектами Time to profit. М.: Технология управления Спайдер, 1999, 182 с.

46. Черных В.В. Подземное оборудование для добычи нефти и газа: учебное пособие. СПб: СПГГИ, 2005, 186 с.

47. Щелкачев В.Н. Избранные труды, том 1. М.: Недра, 1990, 399 с.

48. Щелкачев В.Н. Избранные труды, том 2. М.: Недра, 1990, 613 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цель и задачи курсового проекта.....	4
2. Рекомендуемая тематика курсовых проектов.....	4
3. Структура курсового проекта.....	5
4. Оформление курсового проекта.....	20
5. Защита курсового проекта	22
Приложения:	
Геолого-физическая характеристика Самотлорского и Аганского месторождений	24
Образец титульного листа курсового проекта.....	28
Образец задания на курсовой проект	29
Примерный перечень тем курсовых проектов.....	30
Список рекомендуемой литературы	32