

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
марта 2016г.

**ПРОГРАММА**

кандидатского экзамена по специальности

05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)»

На заседании Ученого Совета АГНИ  
Протокол заседания №2 от 29.02.2016г.

Альметьевск 2016

**Перечень вопросов для кандидатского экзамена по дисциплине  
«Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)»**

**Производство нефтяных и газовых скважин как многокомпонентная дисперсная система**

Нефть: теории происхождения и элементный состав нефти.  
Физические свойства пластовых нефтей уникальных и крупных месторождений.  
Свойства и состав углеводородного сырья нефтегазоносных комплексов.  
Нефтяные эмульсии. Условия образования. Характерные признаки.  
Параметры определяющие свойства нефтяных эмульсий. Воздействие деэмульгаторов на нефтяные эмульсии.  
Классификация дисперсной фазы и дисперсионной среды.  
Агрегатные состояния дисперсных систем.  
Методы разрушения нефтяных эмульсий

**Колонна насосно-компрессорных труб**

Способы применяются для уплотнения резьбовых соединений труб?  
Что собой представляют насосно-компрессорные трубы с повышенной коррозионно-хладостойкостью и насосно-компрессорные трубы с ресурсными замками?  
Насосно-компрессорные трубы – назначение, типы размеры, материал, резьба.  
Напряженно–деформированное состояние колонн труб в пространственно-искривленных скважинах.  
Силовые факторы, действующие на колонну труб.  
Крутящие моменты, возникающие в колонне труб в пространственно-искривленных скважинах.  
Технология спуска двух колонн труб для одновременно-раздельной эксплуатации скважины в пространственно-искривленных скважинах.  
Требования к оборудованию одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов через одну скважину.  
Технологические схемы одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов через одну скважину.  
Технология спуска в скважину двух параллельных и концентричных колонн.

**Скважинные насосы для добычи нефти в осложненных условиях**

Скважинные штанговые насосы для добычи нефти в условиях, осложненных многокомпонентностью продукции скважин.  
Каково назначение удлинителя цилиндра?  
Какие требования предъявляются к конструкции замковой опоры?  
Какие типы замковых опор насоса применяются?  
Что подразумевается под технологически осложненными условиями эксплуатации?  
Нефть с какой вязкостью относится к категории высоковязкой?  
Гидравлические схемы скважинных штанговых насосов, перспективных для добычи высоковязкой нефти.  
Штанговые скважинные насосы для добычи нефти с высоким газовым фактором  
Штанговые скважинные насосы для добычи нефти с большим содержанием механических примесей и воды.  
Группы посадки плунжера в цилиндре. Утечки жидкости между плунжером и цилиндром  
Гидравлические наземные приводы СШН с благоприятным законом движения точки подвеса штанг..  
Конструкции уплотнений.  
Штанговые скважинные насосы для добычи нефти с высоким газовым фактором.  
Штанговые скважинные насосы для добычи нефти с большим содержанием механических примесей и воды.  
Группы посадки плунжера в цилиндре. Утечки жидкости между плунжером и цилиндром.  
Скважинные плунжерные насосы с гидравлическим приводом.

## **Приводы скважинных насосов для добычи нефти**

*Цели усовершенствования конструктивных схем станков-качалок.*

Схема гидропривода (гидрокачалки) штангового насоса.

Различные конструктивные схемы станков-качалок.

Безбалансирные станки-качалки ПНКШ с кривошипно-шкивным преобразующим механизмом.

Кинематическая схема кривошипно-шкивного преобразующего механизма привода ПНКШ.

Номенклатурный ряд и краткие технические данные кривошипно-шкивных приводов.

Скважинные плунжерные насосы с гидравлическим приводом.

Сравнение существующих приводов с точки зрения энергоёмкости передачи.

## **Установки электроприводных центробежных насосов для добычи нефти**

Радиальные и осевые опоры валов электроприводного центробежного насосного агрегата.

Теоретический и действительный напоры рабочего колеса.

Материалы, применяемые для изготовления ступеней.

Преимущества т соединения отдельных элементов насоса «фланец-корпус» по сравнению с соединением «фланец-фланец».

Различные способы установки рабочих колес УЭЦН («плавающие», «напрессованные»)

Влияние состояние поверхностей и геометрии проточных каналов рабочего колеса и направляющего аппарата на характеристику ступени.

В каких условиях рабочие колёса из композиционного материала на основе полиамидных смол, изготовленных по технологии КОМПОЗИТ, уступают некоторым материалам?

Расположите по износостойкости следующие материалы рабочих ступеней ЭЦН: нирезист, чугун, композит, порошковый материал.

Влияние конструктивных особенностей рабочих колес (углы наклона лопастей) и материалов изготовления на характеристики ступеней.

Отличие конструкции рабочего колеса типа ВНН (вихревой насос Новомета) от ЭЦН?

## **Насосные установки для освоения скважин**

Методы освоения скважин и принципы их действия.

Оборудование для освоения скважин.

Промывочные агрегаты. Техническая характеристика и кинематическая схема промывочного агрегата УН1–100-200 (АЗИНмаш – 35а), УН1Т–100-200, УН1Т – 100-250.

Промывочный вертлюг типа ВП.

Перспективные методы освоения скважин с одновременной очисткой призабойной зоны и декольматацией порового пространства.

Гидроштанговая скважинная насосная установка для освоения скважин

## **Надежность нефтегазопромыслового оборудования**

Значение проблемы надежности для современных машин.

Основные понятия и показатели. Параметрическая надежность машин.

Резервирование ненадежных элементов.

Структурная схема параметрической надежности, общая схема расчета машин на надежность.

Отказы и повреждения машин как случайные события.

Прогнозирование надежности машин. Этапы и методы прогнозирования

Обработка статистической информации о надёжности оборудования.

Анализ и построение статистического ряда информации.

Методы расчёта параметров статистического распределения.

## **Методы оценки показателей надежности**

Виды и назначения методов.

## **Теплообменные аппараты**

Как осуществляется выбор конструкции теплообменных аппаратов?

Какие устройства для температурной компенсации имеются?

Кожухотрубчатые теплообменники

Теплообменники с неподвижными трубными решетками.

Аппараты с температурным компенсатором на кожухе

Теплообменники с U-образными трубами. Теплообменные аппараты с плавающей головкой.

Способы крепления труб в трубной решетке

Теплообменники «труба в трубе».

Способы повышения эффективности работы теплообменников.

В чем заключается сущность повышения эффективности работы теплообменников, используя эффект Ранка-Хильша?

## **Компрессоры и компрессорные установки**

Выбор типа компрессора для транспортировки нефтяного и природного газа.

Компрессорные станции, состав оборудования компрессорных станций.

Поршневые компрессоры. Основные узлы и детали поршневых компрессоров.

Уплотнения поршней и штоков.

Смазывание поршневых компрессоров.

Охлаждение поршневых компрессоров.

Центробежные компрессоры. Рабочие колеса и валы лопастных компрессоров.

Вспомогательное оборудование компрессорных установок.

Газомоторные компрессоры. Область применения газомоторных компрессоров.

Системы смазки поршневых компрессоров. Смазка цилиндров и сальников. Устройство лубрикатора.

Смазка механизма движения.

Охлаждение газомоторных компрессоров.

## **Планирование эксперимента**

Как осуществляется выбор темы научно-квалификационной работы (диссертации)?

Задачи исследования с использованием регрессионного анализа

Выбор модели регрессии.

Множественная регрессия

Линейная регрессия

Что включает анализ современного состояния проблемы в выбранной для диссертационного исследования области.

Установление закономерной взаимосвязи аварийных отказов и продолжительности безаварийной работы оборудования.

Что включает исследование зависимости аварийных отказов от технологических и конструктивных факторов?

Выбор технологической схемы и состава оборудования для решения поставленной задачи в научно-квалификационной работе (диссертации).

Оценка коэффициентов регрессии и выбранной модели методом наименьших квадратов

## **Постановка экспериментов и обработка результатов исследования**

Планирование экспериментов.

Статистическая обработка результатов измерений и оценка достоверности.

### Основная литература:

1. Ишмурзин А.А. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа: учебник. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. -565 с.
2. Валовский В.М., Шамсутдинов И.Г., Федосеенко Н.В. Устройство, расчет и конструирование цепных приводов скважинных штанговых насосов: учеб. пособие. - М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство»,2013.-272с.
3. Ишмурзин, А. А. Механика дисперсных систем в нефтегазовом производстве [Текст]: монография / А. А. Ишмурзин, Н. М. Ишмурзина ; УГНТУ, БашГУ. - Уфа : РИЦ БашГУ, 2012.-326 с.
4. Валовский В.М. Винтовые насосы для добычи нефти:учеб. пособие .- М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство»,2012.-248с.
5. Архипов К.И., Бикбулатова Г.И., Нурутдинов Р.Г. Гидромашины и компрессоры: учеб. Пособие. – Изд-во АГНИ, 2011.-143с.
6. Ишмурзин, А. А. Нефтегазопромысловое оборудование [Текст]: учебник / А. А. Ишмурзин; УГНТУ, каф. НГПО. - Уфа : Изд- во УГНТУ, 2008. - 565 с
7. Сливченко А.Ф., Тахаутдинов Ш.Ф. Капитальный ремонт скважин канатно-кабельными методами. – М.: Нефтяное хозяйство, 2001.
8. Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: Учебник для вузов. – М.: «Издательский дом Альянс», 2010. – 588 с.
9. Абубакиров В.Ф., Архангельский В.Л., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н. Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: Справочное пособие: В 2т. Т.1. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007. – 732 с.
10. Муравенко В.А. Эксплуатация бурового оборудования /В.А.Муравенко, А.Д.Муравенко, В.А.Муравенко. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008. – 656 с.
11. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Мобильные, передвижные буровые установки и агрегаты. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2005. – 548 с.
12. Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования /В.А.Муравенко, А.Д.Муравенко, В.А.Муравенко. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2007.
13. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А. и др. Оборудование для добычи нефти и газа: в 2ч. – Ч.2. – М.: ГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2003. – 792 с.
14. Справочник по добыче нефти /В.В.Андреев, К.Р.Уразаков, В.И.Далинов и др. Под ред. К.Р.Уразакова. – Уфа, 2000. – 376 с.
15. Валовский В.М., Валовский К.В. Техника и технология свабирования скважин. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2003. – 396 с.
16. Справочник бурового мастера. Том 1 [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.П. Овчинников [и др.]. – Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5069>. – ЭБС «IPRbooks»
17. Справочник бурового мастера. Том 2 [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.П. Овчинников [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2006. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5070>. – ЭБС «IPRbooks»
18. Подавалов Ю.А. Экология нефтегазового производства [Электронный ресурс]: монография/ Подавалов Ю.А. Монография – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13565>. – ЭБС «IPRbooks»
19. Ибатуллин Р.Р., Ибрагимов Н.Г., Тахаутдинов Ш.Ф., Хисамов Р.С. Увеличении нефтеотдачи на поздней стадии разработки месторождений. Теория. Методы. Практика. – М.: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2004. – 292с.
20. Сборник научных трудов ТатНИПИнефть. Вып. №LXXXI. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 500с.
21. Сборник научных трудов ТатНИПИнефть. Вып. №LXXX. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 348с.

22. Быков И.Ю., Ивановский В.Н., Цхадая Н.Д., Москалева Е.М., Соловьев В.В., Бобылев Т.В. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: Учебник для вузов. -М.: ЦентрЛитНефтеГаз,2012.-371с.
23. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]/ Каштанов В.А., Медведев А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 609 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17469>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
24. Алиев З.С., Сомов Б.Е., Рогачев С.А. Обоснование и выбор оптимальной конструкции горизонтальных газовых скважин. – М.: Изд-во «Техника», 2001. – 96 с.
25. Орлова А.Н. Основы конструирования. – М.: «Прометей», 2012. – 60 с. [электронный ресурс].
26. Аварченков В.И., Малахов Ю.А. Методы инженерного творчества. Учебное пособие. – Брянск: БГТУ, 2012. – 110 с. [электронный ресурс].
27. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа: учебное пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 232 с.
28. Шейнбаум В.С. Методология инженерной деятельности. Учебное пособие. – Н.Новгород: Типография «Вектор Т и С», 2007. – 359 с.
29. А.А.Ишмурзин, Р.А.Храмов. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды. Уфа, 2005. – 143 с.
30. Ш.Р.Агеев, Е.Е.Григорян, Г.П.Макиенко. Энциклопедический справочник лопастных насосов для добычи нефти и их применение. Пермь, 2007. – 64 с.
31. Б.В.Ухин. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод. М., 2011. – 319 с.
32. А.Г.Молчанов. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. М., 2010. – 586с.
33. Попов А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем [Электронный ресурс]: монография/ Попов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 296 с.
34. Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А.Ф., Воронкова М.Н.-Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.
35. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 55 с.

