**Экзаменационные вопросы и практические задания**

**для проведения экзамена по МДК 01.01 «Технологическое оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**

**специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**

**Экзаменационные вопросы:**

1. Аварийно-предупредительные устройства поршневых газоперекачивающих аппаратов.
2. Вспомогательные системы поршневых газоперекачивающих агрегатов.
3. Вспомогательные системы смазки, питания, пуска, зажигания, охлаждения, защиты, наддува.
4. Вспомогательные системы центробежного нагнетателя: смазки, уплотнения, защиты; применяемое оборудование.
5. Выполнить схему и описать принцип действия роторного пластинчатого компрессора
6. Классификация и сравнительная характеристика центробежных нагнетателей.
7. Классификация и техническая характеристика поршневых газоперекачивающих агрегатов (ПГПА).
8. Классификация компрессоров по принципу действия, избыточному давлению и подаче
9. Комплекс машин для капитального ремонта трубопровода.
10. Конструкции очистных устройств внутренней полости газонефтепроводов.
11. Конструкция контактных, бесконтактных и комбинированных уплотнений насосов.
12. Конструкция ПГПА (поршневые газоперекачивающие агрегаты)
13. Конструкция различных типов центробежных нагнетателей.
14. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под дорогами.
15. Машины для бурения скважин под свайные опоры трубопроводов.
16. Машины для бурения шпуров под заряды взрывчатых веществ
17. Машины для гнутья труб: трубогибочные станки, приспособления для гнутья тpyб малого диаметра.
18. Машины для испытания газонефтепроводов: передвижные компрессорные станции, наполнительные и опрессовочные агрегаты.
19. Машины для очистки траншей от снега. Машины для засыпки траншей.
20. Машины для перевозки труб и плетей: трубовозы, плетевозы, саморазгружающиеся плетевозы
21. Машины для подготовительных работ: бульдозеры, кусторезы.
22. Машины для подготовительных работ: корчеватели, собиратели, рыхлители.
23. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках трассы
24. Машины и оборудование для испытания газонефтепроводов. Характеристики процесса испытания на прочность.
25. Машины и оборудование для очистки внутренней полости газонефтепроводов
26. Машины непрерывного действия для разработки траншей.
27. Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов.
28. Методы регулирования центробежных компрессорных машин: дросселирование на входе в компрессор и на выходе, изменение частоты вращения, поворот лопастей направляющего аппарата.
29. Назначение и классификация уплотнений насосов.
30. Назначение систем охлаждения поршневых компрессоров.
31. Назначение, принципиальное устройство, техническая характеристика, конструкция трубоочистных машин.
32. Назначение, принципиальное устройство, техническая характеристика, конструкция трубоизоляционных машин.
33. Оборудование для приготовления изоляционных мастик
34. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 5000-210 со сменным ротором при диаметре D = 430 мм и производительности Q = 3600 м3/ч.
35. Основные детали и сборочные единицы лопастных насосов.
36. Основные узлы и детали насоса
37. Расчет рабочего колеса центробежного нагнетателя.
38. Регулирование насосов: дросселирование, дроссельный перепуск, изменение скорости.
39. Регулирование насосов: изменение диаметра рабочих колес и изменение числа ступеней.
40. Регулирование насосов: изменение схемы соединения насосов.
41. Сравнительная характеристика методов регулирования центробежных насосов.
42. Ступенчатое сжатие. Индикаторные диаграммы поршневых компрессоров.
43. Схемы основных типов компрессоров.
44. Такелажные приспособления: троллейные подвески, эластичные и клещевые захваты
45. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов НМ.
46. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов Н.
47. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов НД.
48. Техническая характеристика и устройство основных насосов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов МБ.
49. Техническая характеристика и устройство подпорных насосов.
50. Технические показатели работы компрессорных машин.
51. Требования к насосам магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов.
52. Трубоукладчики. Назначение, принципиальное устройство, техническая характеристика.
53. Универсальные методы регулирования компрессорных машин: временная остановка компрессора, изменение частоты вращения вала компрессора
54. Универсальные методы регулирования компрессорных машин: дросселирование на входе в компрессор.
55. Универсальные методы регулирования компрессорных машин: перепуск газа из нагнетательной линии в подводящую линию (или в атмосферу).
56. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
57. Устройства для очистки внутренней полости газонефтепроводов.
58. Характеристики компрессорных машин.
59. Характеристики процесса испытания на прочность газонефтепровода.
60. Характеристики ЦБН. Осевое давление в ЦБН. Кавитация и борьба с ней.

**Практические задания:**

1. Принципиальные технологические схемы компрессорных установок
2. Совместная работа лопастных насосов в гидравлической сети при последовательном их включении
3. Выполнить схему и описать принцип действия газотурбинного двигателя.
4. Выполнить схемы прямоточного и ступенчатого лабиринтных уплотнений.
5. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватор с емкостью ковша 12м3, работающего с трактором С-100.Длина участка набора грунта 25м, длина участка груженного хода 600м, длина участка разгрузки 12м, дальность хода 637м.
6. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 3600-230 со сменным ротором при диаметре D = 460 мм и производительности Q = 2500 м3/ч.
7. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватора с емкостью ковша 14м3, работающего с трактором С-100. Длина участка набора грунта 18м, длина участка груженного хода 480м, длина участка разгрузки 14м, дальность хода 633м.
8. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 10000-210 при диаметре D = 505 мм и производительности Q = 7000 м3/ч.
9. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватора с емкостью ковша 7м3, работающего с трактором С-100. Длина участка набора грунта 19м, длина участка груженного хода 490м, длина участка разгрузки 9м, дальность хода 551м.
10. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 3600-230 со сменным ротором при диаметре D = 530 мм и производительности Q = 1800 м3/ч.
11. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватора с емкостью ковша 17м3, работающего с трактором С-100. Длина участка набора грунта 28м, длина участка груженного хода 530м, длина участка разгрузки 7м, дальность хода 684м.
12. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватора с емкостью ковша 16м3, работающего с трактором С-100. Длина участка набора грунта 16м, длина участка груженного хода 450м, длина участка разгрузки 19м, дальность хода 662м.
13. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 5000-210 со сменным ротором при диаметре D = 430 мм и производительности Q = 3600 м3/ч.
14. Определить эксплуатационную и техническую производительность экскаватора с емкостью ковша 15м3, работающего с трактором С-100. Длина участка набора грунта 22м, длина участка груженного хода 500м, длина участка разгрузки 18м, дальность хода 605м.
15. Выполнить схему и описать принцип действия осевого компрессора.
16. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 2500-230 со сменным ротором при диаметре D = 405 мм и производительности Q = 1800 м3/ч.
17. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 7000-210 при диаметре D = 450 мм и производительности Q = 3500 м3/ч.
18. Выполнить схему и поршневых насосов: горизонтального двустороннего действия и плунжерного с дифференциальным плунжером.
19. Выполнить схему и описать принцип действия одноступенчатого центробежного насоса.
20. Выполнить схемы уплотнений насосов: сальниковое, щелевое и одинарное торцевое.
21. Определить техническую производительность бульдозера при резании и перемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 60м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
22. Выполнить схему и описать принцип поршневого двухступенчатого компрессора.
23. Определить техническую производительность бульдозера при резании и перемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 50м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
24. Выполнить схему сальника штока с плоскими уплотняющими элементами.
25. Определить техническую производительность бульдозера при резании и перемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 75м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
26. Определить техническую производительность бульдозера при резании и перемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 70м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
27. Выполнить схему регулирования подачи поршневого компрессора.
28. Определить техническую производительность бульдозера при резании и перемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 55м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
29. Определить техническую производительность бульдозера при резанперемещении растительного слоя влажного грунта на расстоянии 80м по горизонтальному участку. Бульдозер установлен на гусеничном базовом тракторе ДТ 7-75 с неповоротным отвалом.
30. Определить рабочую точку и оптимальный режим работы насоса НМ 7000-210 со сменным ротором при диаметре D = 438 мм и производительности Q = 3600 м3/ч.

**Рекомендуемая литература**

***Основные источники:***

1. Кац, Н. Г. Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии : учебное пособие для СПО / Н. Г. Кац. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106821>
2. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 390 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99932>
3. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Шадрина ; под редакцией В. Г. Лукьянова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 199 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99936>
4. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ : учебное пособие / составители В. Г. Крец, А. В. Шадрина, Н. А. Антропова. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 356 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96100>

***Дополнительные источники:***

1. Коршак А.А. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 157 с.
2. Беляева В.Я. Нефтегазовое строительство: учебное пособие для студентов вузов / В.Я.Беляева, И.И.Мазура, В.Д.Шапиро – М.: Издательство ОМЕГА-Л, 2017. – 774 с.
3. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник – СПб.: Недра, 2008 – 488 с.
4. Богданов Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: учебное пособие – М.: Высшая школа, 2006. – 279 с.
5. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 128 с.
6. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки: учебник / И.С.Веригин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
7. Тетельмин, В. В. Магистральные нефтегазопроводы : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. — 4-е изд. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. — 351 c. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/103487>

***Интернет-ресурсы:***

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/>
2. ПАО «Транснефть» - <https://www.transneft.ru>
3. ПАО «Газпром» - <https://www.gazprom.ru/>
4. ПАО «Газпром». Информаторий - <https://www.gazprominfo.ru/articles/>
5. Лекции по строительству магистральных газонефтепроводов <https://www.youtube.com/watch?v=6qQb4HrRgN4&list=PL-mgXYJLY_kpOxvHe3ha-c_dQDRx0NNlj>
6. Рудаченко А.В. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева, С.С. Байкин – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 213 с. - <https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IPR_Rudachenko.pdf>
7. Рудаченко А.В. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 238 с. – <https://portal.tpu.ru/files/departments/publish/Rudachenko_maket.pdf>
8. Бунчук В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа - М.: «Недра», 2011, - 366 с.<https://www.studmed.ru/bunchuk-va-transport-i-hranenie-nefti-nefteproduktov-i-gaza_454eaf20096.html>
9. Энергетика трубопроводного транспорта газа: учебное пособие / под редакцией Козаченко А.Н., Никишин В.Н., Коршаков Б.П. – М.: изд. РГУ Нефти и газа им. Е.М. Губкина, 2015. – 400 с. - <https://www.studmed.ru/view/kozachenko-an-energetika-truboprovodnogo-transporta-gazov_9bdaeb4d2fe.html?page=20>
10. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов: учебное пособие – М.: Недра. 2015. – 463 с. - <http://www.club-gas.ru/_ld/10/1057_____.pdf>