

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Майкопский государственный технологический  
университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по организации самостоятельной работы по дисциплине «Сооружение и ремонт**  
**резервуарных парков и газохранилищ»**

**для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Майкоп, 2019

УДК 622.691.2(07)

ББК 33.16

М 54

Артамонов А.М. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ» для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». - М.: Майкопский государственный технологический университет. 2019 - 11 с.

Методические указания предназначены для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Печатается по решению научно-методического совета направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1.РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ	5
2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	11

## ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины является приобретение студентами базовых знаний, связанных с сооружением и ремонтом резервуаров, терминалов газохранилищ.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями в области сооружения и эксплуатации резервуаров и газохранилищ. Приобрести знания, умения и навыки при сооружении и ремонте резервуарных парков, терминалов и газохранилищ.

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ» для обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящие методические указания включают контрольный материал для изучения теоретического курса «Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ», состоящий из перечня вопросов по основным темам, тестовых заданий для проверки остаточных знаний.

Методические указания предназначены для обучающихся всех форм обучения направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

## 1. РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения
1.	Надежность резервуаров. Средства предотвращения образования и размыва осадка. Основные причины появления дефектов резервуаров, оценка их опасности. Техническое обслуживание резервуаров. Диагностирование резервуаров	Составление плана-конспекта Реферат
2.	Система размыва парафинового осадка в резервуарах. Основные сведения о технологических трубопроводах нефтебаз: классификация трубопроводов, их назначение, детали и соединения трубопроводов, трубопроводная арматура, способы прокладки, методы монтажа трубопроводов и его элементов, испытание и сдача их в эксплуатацию.	Составление плана-конспекта
3.	Хранилища созданные в полостях горных пород. Краткая история развития подземного хранения газа. Характеристика водоносных хранилищ.	Составление плана-конспекта Реферат
4.	Устройство и принцип действия подземных газохранилищ в водоносных пластах. Газовая полость подземного газохранилища. Водонапорная система ПХГ. Активный и <u>буферный</u> газ. Состояние и развитие технологии подземного хранения газа.	Составление плана-конспекта
5.	Отбор газа из хранилища без применения компрессоров. Отбор газа с применением компрессоров. Нагнетание газа в хранилище. О максимально допустимом расходе газа по скважинам.	Составление плана-конспекта
6.	Влияние глубины залегания водоносного пласта на сроки создания хранилища. Откачка газа из подземного хранилища. Проблемы хранения газа в водоносных пластах.	Составление плана-конспекта
7.	Организация <u>строительно-монтажных работ</u> и <u>техника безопасности</u> . Конструкции железобетонных резервуаров, их преимущества и недостатки. Методы расчета, проектирования и строительства. Подземные газовые хранилища, методы их строительства. Газгольдеры. Описание конструкций, расчет конструкций и отдельных узлов. Организация и технологии строительно-монтажных работ.	Составление плана-конспекта Реферат
8.	Вспомогательные здания и сооружения (химическая лаборатория, центральный диспетчерский пункт, котельная и др.). Системы диспетчерского управления и сбора данных и системы связи. Приемные терминалы сжиженного природного газа. Способы строительства, условия эксплуатации, функции, состав оборудования.	Составление плана-конспекта Реферат
9.	Подготовка РВС к <u>ремонтным работам</u> . Методы ремонта основания, днища, стенки и крыши резервуаров. Контроль качества ремонтных работ, приёмка резервуара после ремонта.	

## **2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Основания и фундаменты для строительства резервуаров.
2. Основные свойства и работа металлов, применяемых в резервуаростроении.
3. Конструкции резервуаров.
4. Основные положения по расчету и конструированию резервуаров.
5. Оборудование резервуаров низкого давления, его назначение и эксплуатация.
6. Изготовление и монтаж стальных резервуаров.
7. Ремонт резервуаров.
8. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при хранении.
9. Современные средства сокращения потерь бензинов от испарения.
10. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении.
11. Определение основных технологических параметров циклической эксплуатации хранилища.
12. Подземные изотермические емкости для сжиженного метана.
13. Хранение газа в горизонтальных и пологозалегающих водоносных пластах.
14. Работа подземного газохранилища в горизонтальном водоносном пласте.
15. Эксплуатация подземных хранилищ газа.
16. Технологическое проектирование хранения газа в водоносных пластах.
17. Предельные циклы подземных газохранилищ.
18. Проектирование и эксплуатация нефтехранилищ.
19. Проектирование и эксплуатация газохранилищ (ГХ).
20. Нагнетание газа в водоносный пласт.
21. Резервуары для хранения нефтей и нефтепродуктов.
22. Способы удаления твердых отложений в резервуарах при подготовке к зачистке.
23. Хранение природного газа.
24. Компьютеризация процессов хранения и нефти и газа.
25. Подземное хранение газов и жидкостей.

### **2.2 Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации**

1. Основные нормативные требования, необходимые при проектировании и эксплуатации резервуаров и нефтебаз.
2. Специфика проектирования нефтебаз.
3. Классификация нефтебаз. Основные сооружения нефтебаз.
4. Технические характеристики резервуаров.
5. Вертикальные изотермические резервуары. Горизонтальные резервуары.
6. Зачистка резервуаров.
7. Понтоны и плавающие крыши для резервуаров.
8. Общий порядок ремонта резервуаров на нефтебазах.
9. Определение объема резервуарного парка и выбор типов резервуаров.
10. Средства предотвращения образования и размыва осадка в резервуарах.

11. Основные причины появления дефектов резервуаров, оценка их опасности.
12. Техническое обслуживание резервуаров.
13. Диагностирование резервуаров.
14. Определение объема резервуарных парков в системе магистральных нефтепроводов.
15. Определение вместимости резервуарных парков нефтебаз.
16. Насосы, применяемые на нефтебазах.
17. Потери нефтепродуктов на нефтебазах.
18. Естественная убыль нефти и нефтепродуктов в прочих случаях.
19. Потери от «большого дыхания».
20. Ремонт резервуаров.
21. Потери от «малого дыхания».
22. Потери от «обратного выдоха».
23. Выбор средств сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.
24. Истечение нефти и нефтепродуктов из резервуаров.
25. Эксплуатация резервуаров.
26. Вероятная температура нефтепродукта в емкостях.
27. Определение температуры подогрева нефтепродуктов.
28. Методы количественного учета нефти и нефтепродуктов.
29. Погрешности измерения количества нефти в резервуарах.
30. Учет расхода нефтепродуктов и статическая отчетность на нефтебазах.
31. Протекторная защита резервуаров.
32. Защита днища резервуара типа РВС односторонними протекторами установки.
33. Система размыва парафинового осадка в резервуарах.
34. Основные сведения о технологических трубопроводах нефтебаз.
35. Методы проектирования подземных газохранилищ природного газа.
36. Назначение и типы газохранилищ.
37. Характеристика водоносных хранилищ.
38. Основные стадии работ при создании водоносных газохранилищ.
40. Определение производительности и емкости газохранилища.
41. Устройство и принцип действия подземных газохранилищ в Водоносных пластах.
42. Состояние и развитие технологии подземного хранения газа.
43. Циклическая эксплуатация водоносного хранилища и определяющие ее показатели.
44. Способы увеличения активной емкости хранилища.
45. Нагнетание газа в хранилище.
46. Технологическая схема обустройства хранилища.
47. Температурный режим работы хранилища.
48. Борьба с отложениями гидратов.
49. Влияние глубины залегания водоносного пласта на сроки создания хранилища.
50. Откачка газа из подземного хранилища.
51. Определение оптимального варианта режима эксплуатации хранилища.
52. Определение объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.
53. Хранение сжиженных углеводородных газов под давлением в металлических резервуарах.
54. Шахтные хранилища сжиженных углеводородных газов.
55. Подземные хранилища сжиженных углеводородных газов в отложениях каменной соли.
56. Изотермическое хранение сжиженных углеводородных газов в стальных и железобетонных резервуарах.
57. Подземные ледопородные хранилища сжиженных углеводородных газов.

### 2.3 Тестовые задания для проведения контроля СРС

1. Как подразделяются резервуары по материалу:

- а) металлические, железобетонные, синтетические, ледогрунтовые;
- б) синтетические, железобетонные, стеклянные;
- в) деревянные, стеклянные;
- г) железобетонные, легковесные, пенобетонные, керамзитовые;
- д) армированные, стальные, пористые;

2. Толщина стенки стального вертикального цилиндрического резервуара определяется по формуле:

- а)  $T_K/R_K + T_M/R_M = \rho(g(h_u + h_i))$
- б)  $N_{mp} = W/(z_o q_{c}) Q(1+0.5)$ ;
- в)  $\rho = (K_y Q_c a)/M_y$  ;
- г)  $\rho = (\rho(gR(h_u + h_i)))/P$  ;
- д)  $\rho_{mp} = Q/z_o$  ;

3. Минимальное расстояние между резервуарами должно быть не менее: D;

4. По конструктивной форме резервуары могут быть:

- а) вертикальные и горизонтальные цилиндрические;
- б) шаровые;
- в) каплевидные и цилиндрические;
- г) прямоугольные и траншейные;
- д) все вышеперечисленное;

5. По отношению к уровню земли резервуары бывают:

- а) подземные;
- б) надземные;
- в) надземные и подземные;
- г) подводные;
- д) воздушные;

6. Назовите существующие стандартные объемы вертикальных цилиндрических резервуаров, м<sup>3</sup>:

7. Поверхность песчаной подушки в основании резервуара должна иметь уклон  $i$

8. Откосы песчаной подушки в основании резервуара должны иметь уклон  $i=25$ . Из чего выполняется песчаная подушка:

- а) из гравийной смеси;
- б) из глины;
- в) из песка средней крупности с ограниченным содержанием глинистых и пылевидных частиц;
- г) из гравелистого песка;
- д) из песка мелкого и пылевого;

9. По технологическим операциям резервуары делятся на:

- а) резервуары для хранения высоковязких нефтепродуктов;
- б) резервуары-отстойники и резервуары-смесители;
- в) спец. конструкции для хранения нефти и нефтепродуктов с высоким давлением насыщенных паров;



- г) резервуары для хранения маловязких нефтепродуктов;
- д) все вышеперечисленное;

10. Элементы конструкции резервуара с безмоментной кровлей:

- а) плоское днище, цилиндрический вертикальный корпус, кольцевой коробчатый каркас, опорная колонна с металлическим зонтом, висячая оболочка;
- б) сферическая крышка, плоское днище, опорное кольцо, стенки;
- в) сферическое днище, цилиндрический вертикальный корпус, кольцевой коробчатый каркас, конусная крыша;
- г) плоское днище, цилиндрический вертикальный корпус, кольцевой коробчатый каркас, плоская крыша;
- д) нет правильного ответа;

11. Назначение каплевидных резервуаров:

- а) хранение нефтепродуктов с избыточным давлением, мало отличающимся от атмосферного;
- б) хранение нефтепродуктов с высоким давлением насыщенных паров под избыточным давлением;
- в) хранение газа;
- г) хранение высоковязких нефтепродуктов;
- д) хранение сжатого воздуха;

12. Верхний световой люк стального резервуара служит для:

- а) подъема крышки хлопушки и шарнирных труб при обрыве рабочего тора и проветривания во время ремонта и зачистки;
- б) проветривание во время ремонта и зачистки;
- в) подъема крышки хлопушки и шарнирных труб при обрыве рабочего троса;
- г) замера уровня нефтепродукта;
- д) отбора пробы из резервуара;

13. Дыхательные клапана служат для:

- а) сокращения потерь нефтепродуктов от испарения и предотвращения разрушения резервуара;
- б) подъема крышки хлопушки и шарнирных труб при обрыве рабочего троса;
- в) замена уровня нефтепродукта;
- г) отбора пробы из резервуара;
- д) проветривания во время ремонта и зачистки;

14. Огневые предохранители располагаются:

- а) под дыхательными клапанами;
- б) на днище резервуара;
- в) ниже люк-лаза;
- г) выше люк-лаза;
- д) в нижнем поясе резервуара;

15. Замерный люк стального резервуара служит для:

- а) отбора пробы из резервуара и подъема крышки хлопушки и шарнирных труб при обрыве рабочего троса;
- б) замера уровня нефтепродукта;
- в) отбора пробы из резервуара;
- г) подъема крышки хлопушки и шарнирных труб при обрыве рабочего троса;

д) проветривания во время ремонта и зачистки;

16. Пробоотборник состоит из:

а) прибороотборной колонный;

б) люк-лаза;

в) панели управления отбором и сливом пробы;

г) верхнего люка;

д) прибороотборной колонны, панели управления отбором и сливом пробы и верхнего люка;

17. Для предупреждения заклинивания вследствие неровностей стенок резервуара или неравномерной осадки плавающая крышка имеет диаметр на \_\_\_\_\_ мм меньше диаметра резервуара

18. Наиболее дорогим видом резервуара являются:

а) каплевидный;

б) горизонтальный цилиндрический;

в) вертикальный цилиндрический с низким давлением;

г) они равны по экономической стоимости;

д) вертикальный цилиндрический с высоким давлением;

19. Трехзвенный мокрый газгольдер состоит из:

а) резервуара, колокола и двух телескопов;

б) резервуара, колокола и телескопа;

в) резервуара, колокола и трех телескопов;

г) резервуара и колокола;

д) резервуара;

20. Двухзвенный мокрый газгольдер состоит из:

а) резервуара, колокола и двух телескопов;

б) резервуара, колокола и телескопа;

в) резервуара, колокола и трех телескопов;

г) резервуара и колокола;

д) резервуара;

21. Однозвенный мокрый газгольдер состоит из:

а) резервуара, колокола и двух телескопов;

б) резервуара, колокола и трех телескопов;

в) резервуара, колокола и телескопа;

г) резервуара;

д) резервуара и колокола;

22. За счет чего изменяется объем сухого газгольдера:

а) за счет поднятия и опускания поршня;

б) за счет поднятия и опускания колокола;

в) за счет расширения и сужения цилиндрических стенок;

г) за счет поднятия и опуская днища;

д) нет правильного ответа;

23. За счет чего изменяется объем мокрого газгольдера:

а) за счет поднятия и опускания поршня;

- б) за счет расширения и сужения цилиндрических стенок;
- в) за счет поднятия и опускания колокола и телескопов;
- г) за счет поднятия и опускания днища;
- д) нет правильного ответа;

24. В качестве изоляции изотермических резервуаров применяются:

- а) опилки;
- б) минеральный войлок или опилки;
- в) стекловолокно и стекло;
- г) минеральный войлок, стекловолокно или вспененный полимерный материал;
- д) ж/б плиты и вспененный полимерный материал;

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шадрина, А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Шадрина, В.Г. Крец. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 213 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39555.html>
2. Саликов, А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы [Электронный ресурс] / А. Р. Саликов. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 112 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521378>;
3. Лутошкин, Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: учебник для вузов / Г.С. Лутошкин. - Москва: Альянс, 2014. - 320 с.;
4. Карнаухов, М.Л. Справочник мастера по подготовке газа [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / М.Л. Карнаухов, В.Ф. Кобычев. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 256 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13554.html>;
5. Снарев, А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / А.И. Снарев. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520451>;
6. Сбор и подготовка нефти и газа: учебник для студентов вузов / [Ю.Д. Земенков и др.]. - М.: Академия, 2009. - 160 с.