

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 16.09.2024 14:38:14

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой инфраструктурных  
энергетических систем

 Н.Е. Семичева

« 27 »  2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Рациональное распределение и снабжение потребителей природным  
газом

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

# **1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

## **1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

### *1 Основные сведения о газоснабжении в РФ. Нормативная база в области газоснабжения*

1. Какие компоненты входят в состав природного газа?
2. Какие достоинства у природного газа, применяемого в качестве энергоносителя?
3. Какие недостатки у природного газа, применяемого в качестве энергоносителя?
4. Каким законам подчиняются газовые смеси?
5. В чем сходство законов Дальтона и Амага?
6. Каковы условия образования природного газа?
7. На какие группы делятся газовые месторождения?
8. Какая величина характеризует горючие свойства природного газа?
9. Что такое истинное значение физической величины?
10. Каковы пределы колебаний числа Воббе от номинального значения?
11. Какие горючие компоненты входят в состав газообразного топлива?
12. Какие негорючие компоненты входят в состав газообразного топлива?
13. Какие вредные примеси входят в состав газообразного топлива?
14. Какими параметрами характеризуются сжиженные углеводородные газы?
15. Какие углеводороды входят в состав сжиженных углеводородных газов?
16. Что означают аббревиатуры СПБТЗ, СПБТЛ, БТ?
17. Какие горючие газы называют искусственными?
18. Продуктом какого процесса является доменный газ?
19. В результате какого процесса получают водяной газ?
20. Какие процессы входят в первичную обработку природного газа?
21. Что собой представляют кристаллогидраты?
22. Зачем и величину снижают точки росы ниже рабочей температуры в газопроводе?
23. Какова цель одоризации природного газа?
24. Какие требования предъявляются к одорантам?
25. Каково нормативное содержание одоранта в природном газе?
26. Какими показателями характеризуется надежность системы газоснабжения?
27. Какие системные факторы надежности газораспределительных сетей используют в РФ?
28. От каких факторов зависит надёжность газовых сетей среднего и высокого давления?
29. Что используют для повышения надежности работы ГРП?
30. Какими способами достигается высокая надежность работы ГРС?
31. Для чего применяется кольцевание газовых сетей?
32. Какие нормативные документы регламентируют проектирование систем газоснабжения?
33. Какие нормативные документы регламентируют использование трубопроводов из различных материалов при строительстве объектов газоснабжения?
34. Какой нормативный документ регламентирует проведение газоопасных работ на объектах газоснабжения?
35. Укажите максимальный диаметр труб, применяемых в системах газоснабжения в РФ??
36. Для чего нужны ГРС?
37. Укажите назначение ГРП?
38. Какой показатель характеризует качество функционирования системы газоснабжения?

## **2 Газораспределительные системы**

1. Что представляют собой городские газораспределительные системы?
2. Какие требования предъявляются к системе газоснабжения?
3. Как классифицируются городские системы газоснабжения в зависимости от количества ступеней давления?
4. Что такое одноступенчатая система газоснабжения?
5. Где применяется одноступенчатая система газоснабжения?
6. Что такое двухступенчатая система газоснабжения?
7. Где применяется двухступенчатая система газоснабжения?
8. Что такое трехступенчатая система газоснабжения?
9. Где применяется трехступенчатая система газоснабжения?
10. Что такое многоступенчатая система газоснабжения?
11. Где применяется многоступенчатая система газоснабжения?
12. Как осуществляется связь между газопроводами различного давления, входящими в систему газоснабжения?
13. Как классифицируются газопроводы систем газоснабжения в зависимости от давления?
14. Как классифицируются газопроводы в зависимости от их назначения в системе газоснабжения?
15. Как классифицируются газопроводы по местоположению относительно планировки населённых пунктов?
16. Как классифицируются газопроводы по материалу труб?
17. Для чего предназначены распределительные газопроводы?
18. Какой газопровод называют газопроводом вводом?
19. Чем отличается вводный газопровод от газопровода-ввода?
20. Какие газопроводы называют межпоселковыми?
21. Какие факторы влияют на выбор систем газоснабжения населенных пунктов?
22. Где располагают ГРП?
23. Каким образом устанавливается плотность газопроводов?
24. Каким образом устанавливаются отключающие устройства на газопроводах?
25. Какие компенсаторы применяют в системах газоснабжения?
26. Что такое «трасса газопровода»?
27. С учетом каких факторов намечается трасса газопровода?
28. Что необходимо исключить при определении точек встречи потоков газа?
29. В каких случаях используют металлические трубы для газопроводов?
30. В каких случаях используют полиэтиленовые трубы для газопроводов?
31. Какова глубина заложения для полиэтиленовых газопроводов?
32. Какова глубина заложения для стальных газопроводов?
33. На какие группы можно разделить арматуру в зависимости от давления?
34. По какому параметру установлен основной размерный ряд арматуры?
35. Какие способы присоединения арматуры используются в газовых сетях?
36. Какие достоинства и недостатки у задвижек?
37. Какие достоинства и недостатки у вентиляей?
38. Что такое почвенная коррозия?
39. Что такое химическая коррозия?
40. Что такое электрохимическая коррозия?
41. Что такое коррозия блуждающими токами?
42. Какие виды защиты от коррозии существуют?
43. В чем принцип действия катодной защиты?
44. В чем принцип действия протекторной защиты?
45. Каким образом электродренаж защищает от коррозии?

### **3 Проектирование систем газоснабжения**

1. Какой нормативный документ регламентирует нормы газопотребления потребителями?
2. Какие группы потребителей располагаются в населенных пунктах?
3. Какие виды неравномерности потребления газа существуют?
4. От каких факторов зависит неравномерность газопотребления?
5. В чем причина сезонной неравномерности газопотребления?
6. В чем причина суточной неравномерности газопотребления?
7. В чем причина часовой неравномерности газопотребления?
8. Как определяется коэффициент сезонной неравномерности  $K_M$ ?
9. Как определяется объемный коэффициент неравномерности газопотребления?
10. Как определяется мощностной коэффициент  $K_{ч.н.}^{max}$  часовой неравномерности?
11. Как определяется объемный коэффициент  $\alpha_{час}$  часовой неравномерности?
12. Какие способы применяют для регулирования сезонной неравномерности газопотребления?
13. Как определяют годовое потребление газа бытовыми потребителями?
14. Как определяют годовое потребление газа коммунально-бытовыми потребителями?
15. Как определяют годовое потребление газа промышленными потребителями?
16. Что такое коэффициент часового максимума?
17. Как определяют расчетно-часовые расходы газа потребителей?
18. Что такое путевой расход газа?
19. Что такое транзитный расход газа?
20. Как определяется расчетный расход газа на участке газовой сети?
21. Каков радиус действия ГРП?
22. Каков располагаемый перепад давления в газовой сети низкого давления?
23. Что такое «средний гидравлический уклон»?
24. Что такое «средняя квадратичная разность давлений»?
25. Как называется основное уравнение гидравлического расчета газовых сетей?
26. Почему движение газа является изотермическим?
27. Причины нестационарного движения газа по трубопроводам?
28. Какие параметры определяют состояние газа в трубопроводах?
29. Какие виды потерь давления существуют в газопроводах?
30. В каких случаях учитывают потери давления на геодезическую разность высот?
31. Что такое «главный питающий контур»?
32. В чем заключается условие увязки ветвей газовой сети?

### **4 Газоиспользующее оборудование систем газоснабжения коммунально-бытового сектора и промышленных предприятий**

1. Где осуществляется управление режимом работы газовой сети?
2. В чем назначение ГРП и ГРУ?
3. Как классифицируют ГРП в зависимости от давления?
4. Какие требования предъявляют к помещениям ГРП?
5. Что представляет собой шкафной газорегуляторный пункт?
6. Какое оборудование размещают на основной линии ГРП?
7. Какое оборудование размещают на обводной линии ГРП?
8. Для чего устанавливают фильтр в ГРП?
9. Какую функцию выполняет ПСК?
10. Какую функцию выполняет ПЗК?
11. Какие контрольно-измерительные приборы размещают в ГРП?
12. По каким признакам классифицируют ГРП?
13. Какой принцип работы у регуляторов давления непрямого действия?
14. Какой принцип работы у регуляторов давления прямого действия?
15. Как функционируют двухступенчатые ГРП?

16. Как функционируют многониточные ГРП?
17. Чем отличаются многониточные ГРП от ГРП с резервной линией?
18. Как осуществляется отопление ГРП?
19. Как осуществляется молниезащита ГРП?
20. В чем принцип действия астатического регулятора давления?
21. В чем принцип действия статического регулятора давления?
22. Что такое «самовыравнивание»?
23. Какое назначение у ГРС?
24. Как определяется расчетный часовой расход газа для внутренних систем газоснабжения?
25. Как определяется номинальный расход газа прибором?
26. Цель гидравлического расчета внутреннего газопровода?
27. Как осуществляются вводы газопроводов в жилые здания?
28. Как определяется величина перепада давления по внутридомовому газопроводу?
29. Как определяют потери давления на расчетных участках сети внутридомового газопровода?
30. Каким принимают диаметр первого участка при выполнении гидравлического расчета внутридомового газопровода?
31. От какой точки начинают гидравлический расчет внутридомового газопровода и какая точка считается конечной при гидравлическом расчете внутридомового газопровода?
32. Какие показатели, характеризуют работу газовых аппаратов?
33. Что такое «номинальная тепловая мощность»?
34. Какие факторы необходимы для нормальной работы газогорелочного устройства?
35. Как обеспечить полноту сгорания газа у бытовых приборов?
36. На какие группы можно разделить бытовую газовую аппаратуру?
37. Требования к помещениям по установке бытовых газовых приборов?
38. Какие требования к установке газовых котлов?
39. Какие устройства безопасности предусмотрены к установке у бытовых потребителей?
40. Как определить утечку газа в квартире?
41. Каков принцип действия термозапорных клапанов?
42. Назначение датчиков утечки газа?

### ***5 Теоретические основы горения газового топлива. Газогорелочное оборудование.***

1. Что называют горением?
2. Что такое «температура самовоспламенения»?
3. Пределы воспламеняемости как определяются?
4. Что такое теоретический расход воздуха?
5. Что называют «нормальной скоростью распространения пламени»?
6. Какие способы применяются для стабилизации горения?
7. Как происходит горение при диффузионном способе?
8. Как происходит горение при кинетическом способе?
9. Какие продукты образуются при сжигании природного газа?
10. Как классифицируют горелки по методу сжигания газа?
11. Как классифицируют горелки по способу подачи воздуха?
12. Как классифицируют горелки по методу сжигания газа?
13. Какие бывают горелки в зависимости от давления газа?
14. Что собой представляют диффузионные горелки?

### ***6 Управление производственной деятельностью газоснабжающей организации. Безопасность эксплуатации газоиспользующих установок и сосудов, работающих под давлением.***

1. Какие основные требования должны выполняться при монтаже газовых сетей?

2. В каких случаях газопровод помещают футляр?
3. Что устанавливают на конце футляра?
4. Какое оборудование устанавливается в газовом колодце?
5. Какое условие должно выполняться при установке линзового компенсатора?
6. Как защищают от внешних воздействий соединение газопроводов «полиэтилен-сталь»?
7. Каким образом газопроводы крепят к строительным конструкциям?
8. Как осуществляется переход газопровода через автодорогу?
9. Как осуществляется переход газопровода через ж/д и трамвайные пути?
10. Что такое «дюкеры»?
11. Как осуществляется переход газопровода через водную преграду?
12. Что такое «отрицательная плавучесть» газопровода?
13. Для чего используют балластировочные грузы?
14. Какие существуют закрытые способы пересечения газопроводами препятствий?
15. Как осуществляется «прокол»?
16. Какое минимальное количество веток предусматривается при переходе газопровода через реку?
17. Какой процесс осуществляют перед испытанием газопроводов?
18. Какие стадии включает манометрический метод испытаний газопроводов?
19. Как располагают газовые стояки в зданиях?
20. Чему равно допустимое отклонение газовых стояков от вертикали?
21. Какие работы должны быть выполнены до установки газовых приборов?
22. Как осуществляется отвод продуктов сгорания от газового оборудования?
23. Как определяется утечка газа внутри зданий?
24. Какие трубы применяют для квартирной газовой разводки?
25. Когда проводят окончательное испытание газопроводов на герметичность?
26. Что включают работы по техническому обслуживанию газопроводов?
27. Какова периодичность контроля давления газа в наружных газопроводах?
28. Зачем нужен телеметрический контроль давления газа после ГРС?
29. Какова периодичность технического обслуживания запорной арматуры и компенсаторов?
30. Что включает мониторинг технического состояния газопроводов?
31. Какие параметры газораспределительной системы выявляют при обходе надземных газопроводов?
32. Какова периодичность обходов газопроводов?
33. Какие параметры газораспределительной системы выявляют при обходе подземных газопроводов?
34. Что представляет собой маршрутная карта?
35. Какой нормативный документ регламентирует проведение газоопасных работ?
36. Что такое «наряд-допуск»?
37. Какие элементы газораспределительной системы подлежат экспертизе промышленной безопасности?
38. В чем заключается технического диагностирования объекта газоснабжения?
39. Какие методы применяют при неразрушающем контроле объекта газоснабжения?
40. Что рассматривает экспертиза защиты газопроводов от электрохимической коррозии?
41. Что такое реновация газопроводов?
42. Что происходит при процессе созкструзии?
43. Что означает показатель SDR труб из полиэтилена?
44. Каков состав бригады при выполнении газоопасных работ?
45. Каковы причины закупорок в наружных газопроводах?
46. Какие методы применяют для ликвидации закупорок?

**Шкала оценивания:** 3 балльная

### ***Критерии оценивания:***

**3 балла** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## ***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ***

### ***1 Основные сведения о газоснабжении в РФ. Нормативная база в области газоснабжения***

1. История и перспективы развития газовой промышленности в России.
2. Горючие газы, классификация горючих газов.
3. Добыча, обработка и транспортировка природного газа.
4. Производство искусственных газов и сжиженных углеводородных газов.
5. Основные свойства газов.
6. Достоинства и недостатки горючих газов и области их применения.
7. Обработка природного газа. Осушка газа.
8. Обработка природного газа. Очистка газа от H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>.
9. Обработка природного газа. Одоризация газа.
10. Типы систем распределения газа.
11. Магистральные газопроводы.
12. Компрессорные станции.
13. Газораспределительные станции
14. Нормативная документация, регламентирующая деятельность организаций по проектированию, эксплуатации и контролю систем газораспределения и газопотребления.
15. Законы о газоснабжении.
16. Правила (СНиПы и СП).
17. Постановления и приказы.
18. ГОСТы.
19. Внутренние документы организаций, регламентирующие деятельность по проектированию, эксплуатации и контролю систем газораспределения и газопотребления.

### ***2 Газораспределительные системы***

1. Газоснабжение городов. Классификация газопроводов. Правила прокладки.
2. Газоснабжение сельских населенных пунктов. Подземные и надземные газопроводы. Правила прокладки.
3. Пересечение газопроводами препятствий. Правила прокладки.
4. Требования к качеству природного газа. Обработка газа.
5. Природа возникновения коррозии газопроводов.
6. Методы борьбы с коррозией газопроводов.
7. Способы определения коррозионной активности грунта.
8. Изоляционные материалы для газопроводов.

9. Тепло- и гидроизоляция газопроводов.
10. Использование полиэтиленовых газопроводов в газораспределительных системах.

### ***3 Проектирование систем газоснабжения***

1. Современная нормативная база в области определения балансов газопотребления.
2. Неравномерность газопотребления. Причины возникновения и методы борьбы с неравномерностью потребления природного газа.
3. Проектирование систем газоснабжения и газораспределения. Требования СП.
4. Бытовые потребители природного газа. Нормы газопотребления.
5. Коммунально-бытовые и промышленные потребители природного газа. Нормы газопотребления.
6. Газоснабжение котельных и ТЭС.
7. Поземные хранилища газового топлива.
8. Нормативная база в области определения балансов газопотребления.
9. Нормы расхода газа бытовыми потребителями.
10. Потребление газа на бытовые нужды.
11. Методы определения годового газопотребления жилыми домами и общественными зданиями.
12. Режимы потребления газа жилыми домами.
13. Годовые и расчетно-часовые расходы газа по кварталам и участкам сети.
14. Годовая, суточная и часовая неравномерность газопотребления.
15. Понятие о числе часов использования максимума газопотребления.
16. Подготовка исходных данных для выполнения гидравлического расчета внутренних систем газоснабжения.
17. Требования, предъявляемые к внутренним газопроводам.
18. Определение расчетных расходов во внутридомовом газопроводе.
19. Схемы внутренних систем газоснабжения, разводка трубопроводов (планы, разрезы, сечения).
20. Гидравлический расчет внутренних газопроводов.
21. Нормативная база в области проектирования систем газораспределения.
22. Газораспределительные системы населенных пунктов и их основные характеристики.
23. Одно- и многоступенчатые системы газоснабжения.
24. Кольцевые и тупиковые системы газоснабжения.
25. Трасса газовой сети. Выбор трассы при максимальной экономичности и надежности системы газоснабжения, учет технических ограничений.
26. Подготовка исходных данных для выполнения гидравлического расчета газораспределительных сетей низкого, среднего и высокого давления.
27. Требования, предъявляемые к распределительным системам газоснабжения.
28. Гидравлический расчет наружных газопроводов низкого давления.
29. Гидравлический расчет наружных газопроводов среднего (высокого) давления.
30. Гидравлический режим газовых сетей.
31. Регулирование гидравлического режима газовой сети.
32. Правила выполнения компоновочных чертежей газораспределительных сетей.
33. Правила выполнения расчетных газовых схем.
34. Правила выполнения продольного профиля трассы газопровода.
35. Правила выполнения планов, разрезов, сечений газового оборудования и трубопроводов.

### ***4 Газоиспользующее оборудование систем газоснабжения коммунально-бытового сектора и промышленных предприятий***

1. Подбор газового оборудования систем газораспределения.
2. Газовые колодцы, компенсаторы, арматура, контрольные пункты, конденсатосборники,
3. Газораспределительные станции (ГРС).



4. Газорегуляторные пункты (ГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ).
5. Размещение ГРП и ГРУ.
6. Шкафные газорегуляторные пункты (ГРПШ).
7. Подбор оборудования ГРП. Расчет пропускной способности ГРП.
8. Технологические схемы газорегуляторных пунктов.
9. Состав и общая характеристика основного и вспомогательного оборудования.
10. Регуляторы давления,
11. Предохранительные, запорные и сбросные устройства.
12. Фильтры газовые.
13. Требования надежности и безопасности, предъявляемые к ГРС и ГРП.
14. Газовые приборы и аппаратура.
15. Газовое оборудование коммунально-бытового сектора и котельных.
16. Устройство внутренних газопроводов. Правила прокладки.
17. Бытовое потребление газа. Классификация бытовых газовых приборов.
18. Бытовые газовые плиты. Расчет основных характеристик газовых приборов.
19. Проточные газовые водонагреватели.
20. Емкостные газовые водонагреватели.
21. Газовое отопление.
22. Местные газовые отопительные приборы.
23. Удаление продуктов сгорания природного газа. Защита окружающей среды.
24. Учет потребления природного газа. Газовые счетчики и расходомеры.
25. Снабжение сжиженными углеводородными газами бытовых потребителей.
26. Устройства безопасности газоиспользующих установок

### ***5 Теоретические основы горения газового топлива. Газогорелочное оборудование.***

1. Химические реакции горения газового топлива. Продукты сгорания и защита окружающей среды.
2. Особенности диффузионного и кинетического горения.
3. Газовоздушная смесь. Пределы взрываемости. Детонация.
4. Горелки для бытовых газовых приборов.
5. Газовые горелки инфракрасного излучения.
6. Горелки промышленных газоиспользующих установок.
7. Новые конструкции газовых горелок.
8. Температура горения, температура самовоспламенения.
9. Пределы воспламеняемости и взрываемости газового топлива.
10. Горение в неподвижной среде.
11. Горение в ламинарном потоке.
12. Горение в турбулентном потоке.
13. Устойчивость горения. Типы огнепреградителей.
14. Принципы сжигания.
15. Искусственная стабилизация пламени.
16. Условия образования продуктов неполного сгорания и снижение в них концентрации вредных веществ.
17. Газовые горелки. Классификация горелок.
18. Конструкции горелок.
19. Требования, предъявляемые к газовым горелкам.
20. Диффузионные горелки.
21. Подовые щелевые горелки.
22. Инжекционные горелки. Классификация.
23. Горелки полного предварительного смешения газа с воздухом.
24. Горелки с огнеупорными насадками.
25. Горелки без огнеупорных насадок.
26. Горелки предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения.
27. Горелки с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом.
28. Горелки без предварительного смешения газа с воздухом.

29. Расчеты горелок.
30. Отвод продуктов сгорания. Дымоходы.
31. Особенности использования газового топлива в котельных.
32. Газовое оборудование котельных.
33. Определение расхода газа котельной на отопление, вентиляцию и ГВС жилых и общественных зданий.
34. Выбор котлов и газовых горелок.
35. Схемы и расчет обвязочных газопроводов.
36. Взрывные клапаны.
37. Правила безопасности при сжигании газового топлива.
38. Оборудование безопасности для газоиспользующих установок.

***6 Управление производственной деятельностью газоснабжающей организации. Безопасность эксплуатации газоиспользующих установок и сосудов, работающих под давлением.***

1. Нормативная техническая, технологическая и проектная документация, регламентирующая выполнение работ по монтажу, наладке, испытаниям, пуске в эксплуатацию и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления и газового оборудования
2. Правила проведения монтажа систем газораспределения и газопотребления.
3. Испытания наружных газовых сетей и внутренних систем газоснабжения.
4. Наладка наружных и внутренних сетей газоснабжения.
5. Пуск в эксплуатацию.
6. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации
7. Причины утечек в наружных и внутренних газопроводах и газовом оборудовании.
8. Причины образования закупорок в наружных газопроводах и газовом оборудовании.
9. Капитальный ремонт газового оборудования и газопроводов.
10. Реконструкция систем газоснабжения.
11. Газоопасные работы.
12. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Нормативная база в области эксплуатации систем газопотребления.
13. Задачи организации, эксплуатирующей объекты газового хозяйства.
14. Организация и проведение работ по техническому обслуживанию объектов газового хозяйства.
15. Организация и проведение работ по ремонту объектов газового хозяйства.
16. Подготовка персонала эксплуатационных организаций.
17. Задачи эксплуатационной службы.
18. Организация эксплуатации сетей газораспределения.
19. Обход трасс надземных газопроводов.
20. Обход трасс наземных газопроводов
21. Обход трасс подземных газопроводов
22. Организация эксплуатации средств защиты стальных подземных газопроводов от коррозии.
23. Организация эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами.
24. Организация эксплуатации ГРС.
25. Организация эксплуатации ГРП.
26. Организация эксплуатации внутридомового газового оборудования.
27. Организация эксплуатации газоиспользующих установок предприятий.
28. Организация оперативно-диспетчерского управления сетями газораспределения.

***Шкала оценивания:*** 5-балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут

корректироваться):

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 и менее баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

### **1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### **1 Основные сведения о газоснабжении в РФ. Нормативная база в области газоснабжения**

##### *Вариант 1*

- Природный газ является смесью газов и поэтому подчиняется закону:
  - Дальтона;
  - Ома;
  - Архимеда;
  - Джоуля-Ленца;
  - Ньютона.
  - Дарси -Вейсбаха.
- Компоненты природного газа \_\_\_\_\_ относятся к горючим газам:
  - углеводороды,  $H_2$  и  $CO$ ;
  - углеводороды,  $H_2$  и  $CO_2$ ;
  - углеводороды,  $H_2O$  и  $H_2S$ ;
  - углеводороды и  $H_2S$ ;
  - углеводороды,  $O_2$  и  $CO$ ;
  - $CO$  и  $CO_2$ .
- Установите правильную последовательность предельных углеводородов по возрастанию молекулярной массы:  
1 – этан; 2 – метан; 3 – пропан; 4 – пентан; 5 – бутан; 6 – гексан; 7 – этилен.
- Очистка природного газа от механических примесей осуществляется в аппарате, который называется:
  - сепаратор;
  - турбодетандер;
  - газогенератор;
  - одоризатор;
  - компрессор.
- Одорант в газоснабжении применяется \_\_\_\_\_:
  - для придания запаха природному газу;
  - чтобы заглушить неприятный запах газа;
  - чтобы улучшить запах нефти в газопроводе;
  - для повышения культуры производства;
  - для нейтрализации запаха сероводорода.

## Вариант 2

1. Комплектация и оформление текстовых документов и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, осуществляется в соответствии с требованиями:

- а) ГОСТ;
- б) СНиП;
- в) СП;
- г) стандартов ПАО «Газпром»;
- д) должностной инструкции;
- е) приказов по проектной организации.

2. Каждый объект, на котором устанавливается газоиспользующее оборудование, должен быть оснащен \_\_\_\_\_ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации:

- а) узлом учета газа;
- б) одоризатором;
- в) ПЗК;
- г) ПСК;
- д) задвижкой;
- е) фильтром.

3. Установите правильную последовательность технологических процессов, через которые проходит природный газ, прежде чем попасть к потребителю:

1 – компримирование; 2 – добыча; 3 – распределение; 4 – транспортирование; 5 – редуцирование; 6 – одоризация; 7 – подача потребителю.

4. Какой тяжелый углеводород применяется для бытовых целей и хранится на газонаполнительных станциях?

- а) пропан;
- б) метан;
- в) бутилен;
- г) пропилен;
- д) кислород.

5. Низшая теплота сгорания природного газа – это \_\_\_\_\_:

- а) суммарная теплотворная способность горючих компонентов природного газа без учета скрытой теплоты конденсации водяных паров;
- б) суммарная теплотворная способность горючих компонентов топлива;
- в) суммарная теплотворная способность горючих компонентов и скрытой теплоты парообразования;
- г) суммарная теплотворная способность горючих и негорючих компонентов природного газа;
- д) скрытая теплота конденсации паров тяжелых углеводородов.

## 2. Газораспределительные системы

### Вариант 1

1. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе высокого давления 1 категории?:

- а) от 0,6 до 1,2 МПа;
- б) более 1,2 МПа;
- в) от 0,3 до 0,6 МПа;
- г) от 1 МПа до 1,2 МПа;
- д) от 0,005 МПа до 0,3 МПа.

2. \_\_\_\_\_ относится к пассивной защите подземных газопроводов:

- а) Изоляция газопроводов;
- б) Покраска газопроводов;
- в) Электродная защита;
- г) Установка заградений;
- д) Промывка газопроводов.

3. Установите последовательность устройства перехода газопровода через водную преграду:

1 – выбор створа перехода; 2- установка запорной арматуры; 3 - выбор устойчивых плесовых участков; 4 – проектирование; 5 - укладка трубопроводов; 6- согласование; 7- установка балластировочных грузов.

4. Каким образом предусматривается обозначение трассы полиэтиленового газопровода?

- а) путем установки опознавательных знаков и укладки сигнальной ленты по всей длине трассы;
- б) путем установки опознавательных знаков;
- в) путем укладки сигнальной ленты по всей длине трассы;
- г) путем установки коверов;
- д) путем установки пикетов.

5. При проектировании и строительстве газопроводов должны использоваться полиэтиленовые трубы и соединительные детали, имеющие одинаковое значение показателей:

- а) SDR и MRS;
- а) только SDR;
- в) только MRS;
- г) MRS и BTR;
- д) SDR и AVOK.

#### *Вариант 2*

1. Через какое расстояние (м) устанавливаются контрольные пункты на газопроводах?

- а) 200; г) 125;
- б) 500; д) 350.
- в) 1000;

2. В случаях прокладки газопроводов без защитных футляров глубину заложения газопроводов в местах пересечений газопроводами улиц, проездов и т.д. рекомендуется принимать не менее \_\_\_\_\_:

- а) 1,0 м; г) 1,2 м;
- б) 1,5 м; д) 0,6 м.
- в) 0,6 м;

3. Установите последовательность расположения газового оборудования и газопроводов в распределительной системе газоснабжения:

1 – ГРП; 2 – распределительный газопровод; 3 - газовый стояк; 4 - ГРС; 5- газопровод – ввод; 6 - подводка к газовому прибору; 7 - внутренний газопровод; 8 - вводный газопровод.

4. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе среднего давления?

- а) от 0,005 до 0,3 МПа; г) от 0,6 до 1,2 МПа
- б) до 0,005 МПа; д) более 1,2 МПа.
- в) от 0,3 до 0,6 МПа;

5. В местах пересечения или параллельной прокладки полиэтиленового газопровода с бесканальной теплотрассой расстояние между ними уточняется расчетом исходя из условий исключения возможности нагрева полиэтиленовых труб выше температуры \_\_\_\_\_ за весь период эксплуатации.

- а) 40 °С; г) 95 °С;
- б) 20 °С; д) 105 °С.
- в) 40 °С;

### **3. Проектирование систем газоснабжения**

#### *Вариант 1*

1. Что используют для сглаживания часовой неравномерности газопотребления?

- а) аккумуляторную емкость последних участков распределительных газопроводов;
- б) аккумуляторную емкость последних участков магистральных газопроводов;
- в) аккумуляторную емкость внутридомовых газопроводов;
- г) аккумуляторную емкость подземных хранилищ;
- д) аккумуляторную емкость газорегуляторных пунктов.

2. Коэффициент часового максимума – это \_\_\_\_\_:

- а) величина, обратная числу часов использования максимума расхода газа;
- б) доля потребителей, использующих природный газ;
- в) коэффициент полезного действия газоиспользующей установки;
- г) число часов использования максимума газа;
- д) максимальная тепловая нагрузка агрегата.

3. Укажите правильную последовательность подготовки исходных данных для выполнения гидравлического расчета внутренних систем газоснабжения; 1 – разработка аксонометрической схемы внутреннего газопровода; 2- выбор места расположения газовых стояков; 3 – обозначение места ввода газопровода в жилой дом; 4 – выбор газоиспользующего оборудования; 5 - разбивка внутреннего газопровода на участки; 6 –

определение номинального расхода газа газовыми приборами; 7 - определение расчетных расходов газа на участках.

4. Системы контроля загазованности с автоматическим отключением подачи газа необходимо предусматривать в следующих случаях:

- а) во всех перечисленных случаях;
- б) в блокированных домах;
- в) в теплогенераторных, расположенных в подвальных и цокольных этажах;
- г) в многоквартирных жилых зданиях;
- д) в помещениях квартир при размещении в них газоиспользующего оборудования.

5. В каком соотношении находится допустимый расчетный перепад давления от ГРП до наиболее удаленного газового прибора для уличной и дворовой и внутридомовой сети:

- а) на уличную сеть – 1,18 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- б) на уличную сеть – 1,2 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- в) на уличную сеть – 2,2 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- г) на уличную сеть – 2,4 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- д) на уличную сеть – 1,6 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа

6. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе низкого давления?

- а) до 5 кПа;
- б) более 1,2 МПа;
- в) от 0,3 до 0,6 МПа;
- г) от 0,6 до 1,2 МПа;
- д) от 0,005 МПа до 0,3 МПа.

7. Средний гидравлический уклон – это \_\_\_\_\_:

- а) удельные потери давления для газопроводов низкого давления;
- б) удельные потери давления для газопроводов среднего давления;
- в) удельные потери на трение для газопроводов низкого давления;
- г) удельные потери на местные сопротивления для газопроводов низкого давления;
- д) располагаемый перепад давления в сети для газопроводов среднего давления.

8. Укажите правильную последовательность подготовки исходных данных для выполнения гидравлического расчета газопроводов низкого давления: 1 – определение расчетных расходов газа на участке, 2 - определение транзитных расходов; 3 -определение среднего гидравлического уклона; 4 - формирование трассы газопроводов низкого давления; 5 – определение места встречи потоков газа; 6 – формирование главного питающего контура; определение путевых расходов; определение оптимального количества ГРП.

9. Где сооружают ГРП?

- а) на территориях городов, населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий;
- б) на территориях городов, промышленных и коммунальных предприятий;
- в) на территориях городов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;
- г) на территориях населенных пунктов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;
- д) в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

10. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

- а) 0,6 МПа.
- б) 1,2 МПа.
- в) 2,5 МПа.
- г) 0,005 МПа.
- д) 0,3 МПа.

### *Вариант 2*

1. Допустимый расчетный перепад давления от ГРП до наиболее удаленного газового прибора \_\_\_\_\_:

- а) 1,78 кПа:

- б) 1,98 кПа;
- в) 2,20 кПа;
- г) 1,88 кПа;
- д) 2,28 кПа.

2. Цель гидравлического расчета газопроводов:

- а) определение диаметров трубопроводов
- б) определение длин трубопроводов
- в) определение расчетных расходов газа
- г) определение давления у газового прибора
- д) определение утечек газа.

3. Какой нормативный документ регламентирует нормы газопотребления для бытовых потребителей?

- а) СП;
- б) СНиП;
- в) ГОСТ;
- г) Инструкция ПАО «Газпром»
- д) распоряжение управляющей компании.

4. Вводы газопроводов в здания следует предусматривать:

- а) непосредственно в помещение, в котором установлено газоиспользующее оборудование, или в смежное с ним помещение, соединенное открытым проемом;
- б) непосредственно в помещение, в котором установлено газоиспользующее оборудование, или в подвальные помещения здания;
- в) непосредственно в помещение, в котором установлено газоиспользующее оборудование, или в цокольные этажи здания;
- г) непосредственно в помещение, в котором установлено газоиспользующее оборудование, или через лестничную клетку 1-го этажа;
- д) непосредственно в помещение, в котором установлено газоиспользующее оборудование, или через санузлы здания.

5. Укажите величину коэффициента, учитывающего местные сопротивления как часть линейных потерь давления на трение для участка от ввода в здание до стояка:

- а) 1,25 от линейных потерь;
- б) 1,20 от линейных потерь;
- в) 1,1 от линейных потерь;
- г) 1,12 от линейных потерь;
- д) 1,15 от линейных потерь.

6. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

- а) внутренние газопроводы;
- б) сооружения;
- в) технические устройства;
- г) наружные газопроводы;
- д) технологические устройства.

7. Давление природного газа на входе в газорегуляторную установку \_\_\_\_\_:

- а) Не должно превышать 0,6 МПа.
- б) Не должно превышать 0,3 МПа.
- в) Не должно превышать 1,0 МПа.
- г) Не должно превышать 1,2 МПа.
- д) Не должно превышать 2,5 МПа.

8. Какова последовательность расположения оборудования в ГРП по ходу движения газа?

- а) отключающее устройство, фильтр, ПЗК, РД, расходомер, ПСК, отключающее устройство;
- б) отключающее устройство, фильтр, ПСК, РД, расходомер, отключающее устройство;
- в) отключающее устройство, фильтр, подогреватель газа, РД, расходомер, ПСК, отключающее устройство;
- г) отключающее устройство, фильтр, ПЗК, РД, расходомер, одоризатор;

д) отключающее устройство, одоризатор, фильтр, ПСК, РД, расходомер, ПЗК, отключающее устройство.

9. Запорная арматура предусматривается:

- а) во всех перечисленных случаях;
- б) Только перед пунктами редуцирования газа (ПРГ), и на выходе из ПРГ;
- в) только на ответвлениях от газопроводов к поселениям, отдельным микрорайонам, кварталам, группам жилых домов (при числе квартир более 400), к отдельному дому, а также на ответвлениях к производственным потребителям и котельным;
- г) Только при пересечении водных преград двумя нитками газопровода и более, а также одной ниткой при ширине водной преграды при меженном горизонте 75 м и более;
- д) Только при пересечении железных дорог общей сети и автомобильных дорог категорий I-II, если отключающее устройство, обеспечивающее прекращение подачи газа на участке перехода, расположено на расстоянии более 1000 м от дорог.

10. Как классифицируются газопроводы по числу ступеней давления?

- а) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;
- б) двухступенчатые, трехступенчатые, четырехступенчатые;
- в) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые;
- г) двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;
- д) одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые.

#### ***4. Газоиспользующее оборудование систем газоснабжения коммунально-бытового сектора и промышленных предприятий***

##### ***Вариант 1***

1. Каким требованиям должна отвечать система газоснабжения?

- а) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;
  - быть безопасной в эксплуатации;
  - быть простой и удобной в обслуживании;
  - должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ.
- б) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;
  - быть безопасной в эксплуатации;
  - быть простой и удобной в обслуживании;
  - должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных работ.
- в) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;
  - быть безопасной в эксплуатации;
  - быть простой и удобной в обслуживании;
  - должна предусматривать возможность подключения дополнительных потребителей;
- г) – обеспечивать в дневное время бесперебойную подачу газа;
  - быть безопасной в эксплуатации;
  - быть простой и удобной в обслуживании;
  - должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в ночное время.
- д) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;
  - быть безопасной в эксплуатации;
  - быть простой и удобной в обслуживании;
  - должна предусматривать возможность подключения новых элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в дневное время.

2. Регулятор давления в ГРП предназначен:

- а) для снижения давления газа и поддержания его постоянным после себя;
- б) для повышения давления газа и поддержания его постоянным после себя;
- в) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении давления после регулятора;
- г) для поддержания постоянным давления газа на входе в ГРП;
- д) для повышения давления газа и поддержания его постоянным до себя.



3. Назначение ПСК \_\_\_\_\_:

- а) для сброса газа в атмосферу при повышении Рвых;
- б) для сброса газа в атмосферу при негерметичности регулирующего клапана;
- в) для сброса газа в атмосферу при понижении Рвых;
- г) для сброса газа в атмосферу при повышении Рвх;
- д) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении давления после регулятора.

4. Назначение ГРС?

- а) для очистки и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа, одоризации и, в некоторых случаях, подогрева газа;
- б) для очистки и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа;
- в) для снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа, и подогрева газа;
- г) для очистки и снижения давления газа от 0,6 МПа до 0,3 МПа;
- д) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 1,2 МПа до 0,6 МПа.

5. Из каких элементов состоят астатические регуляторы давления газа?

- а) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- б) дроссельный орган, мембранно-пружинный привод, импульсная трубка, переход;
- в) фильтр, дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка;
- г) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- д) фильтр дроссельный орган, пружина, мембрана, переход.

*Вариант 2*

1. Из каких элементов состоят статические регуляторы давления газа?

- а) дроссельный орган, мембранно-пружинный привод, импульсная трубка переход;
- б) фильтр, дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка;
- в) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, продувочная линия;
- г) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- д) фильтр, мембрана, грузовая подвеска, дроссельный орган, фильтр.

2. Сушка и подогрев газа осуществляются \_\_\_\_\_:

- а) на промысловых и городских газораспределительных станциях;
- б) на промысловых и городских газораспределительных пунктах;
- в) на промысловых и городских газорегуляторных станциях;
- г) на промысловых и городских газопроводах;
- д) на магистральных и городских газопроводах.

3. Для чего предназначен ковер?

а) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

б) ковер служит для защиты от механических повреждений арматуры газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, задвижек, гидрозатворов. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

в) ковер служит для защиты от механических повреждений газопроводов. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

г) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки без армировки.

д) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок

конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из бетона с легкой арматурой.

4. От чего зависит глубина заложения газопровода?

а) Глубина заложения газопроводов зависит от состава транспортируемого газа. При влажном газе глубину заложения труб принимают ниже средней глубины промерзания грунта для данной местности. Газопроводы осушенного газа можно укладывать в зоне промерзания грунта, но заглубление должно быть не менее 0,8 м от поверхности земли.

б) зависит от состава транспортируемого газа. При влажном газе глубину заложения труб принимают выше средней глубины промерзания грунта для данной местности. Газопроводы осушенного газа можно укладывать в зоне промерзания грунта, но заглубление должно быть не менее 0,8 м от поверхности земли.

в) Глубина заложения газопроводов зависит от состава транспортируемого газа. Для сжиженного газа глубину заложения труб принимают равной средней глубине промерзания грунта для данной местности. Газопроводы осушенного газа можно укладывать в зоне промерзания грунта, но заглубление должно быть не менее 0,8 м от поверхности земли.

г) Глубина заложения газопроводов зависит от состава транспортируемого газа. При влажном газе глубину заложения труб принимают ниже средней глубины промерзания грунта для данной местности.

д) Газопроводы природного газа можно укладывать в зоне промерзания грунта, но заглубление должно быть не менее 0,8 м от поверхности земли.

5. Считается ли срабатывание ПСК аварийной ситуацией?

а) не считается аварийной ситуацией;

б) считается аварийной ситуацией;

в) не считается аварийной ситуацией кроме случаев повышения давления выше указанного предела;

г) не считается аварийной ситуацией кроме случаев понижения давления ниже указанного предела;

д) считается аварийной ситуацией в случае повышения давления выше указанного предела.

## **5. Теоретические основы горения газового топлива. Газогорелочное оборудование.** **Вариант 1**

1. Причины проскока пламени:

а) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газоздушной смеси меньше скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

б) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газоздушной смеси больше скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

в) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газоздушной смеси меньше или равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

г) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газоздушной смеси больше или равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

д) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газоздушной смеси равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

2. Горение газа– это химическая реакция\_\_\_\_\_:

- а) взаимодействия горючих компонентов топлива с кислородом воздуха;
- б) взаимодействия негорючих компонентов топлива с кислородом воздуха;
- в) взаимодействия горючих компонентов газа с воздухом;
- г) взаимодействия углеводородов с водородом;
- д) окисления водорода и азота.

3. Каким коэффициентом избытка воздуха характеризуется богатая газозвдушная смесь?

- а)  $\alpha < 1$ ;
- б)  $\alpha > 1$ ;
- в)  $\alpha \leq 1$ ;
- г)  $\alpha \neq 1$ ;
- д)  $\alpha = 1$ .

4. Дайте определение термину «теоретическое количество воздуха»:

- а) наименьшее количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема газа;
- б) максимальное количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема газа;
- в) максимальное количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы массы газа;
- г) наименьшее количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема кислорода;
- д) минимальное количество кислорода, необходимое для полного сжигания единицы объема газа.

5. При какой концентрации топливного газа в помещении должны сработать сигнализаторы, контролирующие состояние загазованности

- а) 20% от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- б) 25% от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- в) 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- г) 15% от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- д) 30% от нижнего концентрационного предела распространения пламени.

#### Вариант 2

1. При какой концентрации природного газа в смеси с воздухом образуется взрывоопасная смесь?

- а) 5-15%,
- б) 5-25%,
- в) 10-15%,
- г) 4-13%,
- д) 8-22%.

2. Интенсификация сжигания газа в горелках повышается если использовать \_\_\_\_\_:

- а) предварительный подогрев воздуха, идущего на горение, и газа;
- б) предварительный подогрев газ;
- в) предварительное охлаждение воздух;
- г) предварительный подогрев горелки;
- д) предварительное охлаждение горелки.

3. Беспламенное горение осуществляется:

- а) в туннельных горелках
- б) в атмосферных горелках
- в) в котле
- г) в стабилизаторах горения
- д) в печах

4. Продувочный газопровод предназначен для:

- а) Для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств.
- б) Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.
- в) Для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа.
- г) Для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа

при их отключении.

д) Для отвода продуктов сгорания.

5. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

А) 0,005 МПа.

Б) 1,2 МПа.

В) 0,6 МПа.

Г) 2,5 МПа.

Д) 0,3 МПа.

**6. Управление производственной деятельностью газоснабжающей организации. Безопасность эксплуатации газоиспользующих установок и сосудов, работающих под давлением.**

*Вариант 1*

1. Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления как объекты технического регулирования?

а) Безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

б) Пожарную безопасность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

в) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

г) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными потребителем.

д) Пожарную безопасность сжигания природного газа.

2. Эксплуатирующая организация должна обеспечивать при эксплуатации подземных газопроводов в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления \_\_\_\_\_:

а) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей. Только мониторинг и устранение утечек природного газа.

б) Только мониторинг и устранение повреждений изоляции труб газопроводов.

в) Только мониторинг и устранение неисправностей в работе средств электрохимической защиты.

г) Только мониторинг.

д) Только устранение утечек природного газа.

3. В какие сроки должны быть устранены неисправности регуляторов давления газа, приводящие к изменению давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные в проектной документации, а также к утечкам природного газа?

а) Незамедлительно при их выявлении.

б) В течение одного часа после их выявления.

в) В течение времени, при котором концентрация газа в помещении не превысит предельно допустимую концентрацию.

г) В течение рабочей смены после их выявления.

д) В течение суток после их выявления.

4. При вводе сети газопотребления в эксплуатацию и после выполнения ремонтных работ газопроводы, присоединенные к газоиспользующему оборудованию, должны быть продуты:

а) Природным газом до вытеснения всего воздуха.

б) Инертным газом до вытеснения всего воздуха.

в) Воздухом до вытеснения всего природного газа.

г) Инертным газом до вытеснения всего природного газа.

д) Водой до вытеснения всего воздуха.

5. По завершении каких работ осуществляется приемка сети газопотребления в эксплуатацию?

- а) По завершении строительных, монтажных работ, а также пусконаладочных работ и комплексного опробования оборудования.
- б) По завершении строительных и монтажных работ.
- в) По завершении строительных, монтажных работ, а также пусконаладочных работ.
- г) По завершении строительных работ.
- д) По завершении пусконаладочных работ.

*Вариант 2*

1. Какой документ выдается на производство газоопасных работ?
  - а) Наряд-допуск.
  - б) Заявка.
  - в) Производственное задание.
  - г) Распоряжение.
  - д) Техническое задание.
2. Набивка сальников запорной арматуры, разборка резьбовых соединений конденсатосборников на наружных газопроводах среднего и высокого давления допускается при давлении газа \_\_\_\_\_:
  - а) не более 0,1 МПа.
  - б) не более 0,01 МПа.
  - в) не более 0,02 МПа.
  - г) не более 0,03 МПа.
  - д) Не более 0,3 МПа.
3. В какие сроки должны устраняться дефекты изоляционных покрытий, выявленных на газопроводах?
  - а) Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, должны устраняться в течение 1 мес., в остальных случаях не позднее чем через 3 мес., после их обнаружения.
  - б) Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, должны устраняться в течение 2 мес., в остальных случаях не позднее чем через 3 мес., после их обнаружения.
  - в) Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, должны устраняться в течение 1 недели., в остальных случаях не позднее чем через 3 недель., после их обнаружения.
  - г) Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, должны устраняться в течение 3 мес., в остальных случаях не позднее чем через 6 мес., после их обнаружения.
  - д) Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, должны устраняться в течение 3 дней., в остальных случаях не позднее чем через 10 дней после их обнаружения.
4. Разборка и ремонт отключающих устройств (запорной арматуры), не обеспечивающих плотность закрытия, с притиркой уплотняющих поверхностей относятся к \_\_\_\_\_:
  - а) текущему ремонту газопроводов
  - б) капитальному ремонту газопроводов
  - в) техническому освидетельствованию газопроводов.
  - г) обходу трасс газопроводов
  - д) проверке газопроводов.
5. Какие из перечисленных документов не входят в состав приемо-сдаточной документации после строительства или реконструкции?
  - а) Положительное заключение экспертизы промышленной безопасности проектной документации.
  - б) Проектная документация (исполнительная документация); положительное заключение государственной экспертизы проектной документации.
  - в) Протоколы: проведения испытаний на герметичность сетей газораспределения и газопотребления; проверки сварных соединений и защитных

покрытий.

г) Техничко-эксплуатационная документация изготовителей технических и технологических устройств (паспорта, инструкции по эксплуатации и монтажу).

д) Акты о: разбивке и передаче трассы; приемке скрытых работ; приемке специальных работ; приемке внутренней полости газопровода.

#### **1.4 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

##### **1 Основные сведения о газоснабжении в РФ. Нормативная база в области газоснабжения**

1. Россия – крупнейший экспортер природного газа в мире.
2. «Северный поток-2» – транспортная артерия транзита российского природного газа в Европу.
3. «Сила Сибири» - транспортная артерия транзита российского природного газа в Азию.
3. Основные газовые месторождения Российской Федерации. Классификация по виду добываемого газа.
4. Искусственные газы. Технология получения, свойства и область применения.
5. Биогаз, его физические свойства, получение и область применения
6. Распределительные системы газоснабжения.
7. Компрессорные станции.
8. Сланцевый газ и защита окружающей среды.
9. Использование природного газа в сельском хозяйстве.
10. Сжиженные углеводородные газы. Правила хранения и транспортировки.
11. Резервуарные установки, газобаллонные установки. газонаполнительные станции.

##### **2 Газораспределительные системы**

1. Газоснабжение городов. Классификация газопроводов. Правила прокладки.
2. Газоснабжение сельских населенных пунктов. Подземные и надземные газопроводы. Правила прокладки.
3. Пересечение газопроводами препятствий. Правила прокладки.
4. Требования к качеству природного газа. Обработка газа.
5. Природа возникновения коррозии газопроводов.
6. Методы борьбы с коррозией газопроводов.
7. Способы определения коррозионной активности грунта.
8. Изоляционные материалы для газопроводов. Тепло- и гидроизоляция газопроводов.
9. Современная нормативная база в области определения балансов газопотребления.
10. Неравномерность газопотребления. Причины возникновения и методы борьбы с неравномерностью потребления природного газа.

##### **3 Проектирование систем газоснабжения**

1. Проектирование систем газоснабжения и газораспределения. Требования СП.
2. Бытовые потребители природного газа. Нормы газопотребления.
3. Коммунально-бытовые и промышленные потребители природного газа. Нормы газопотребления.
4. Газоснабжение котельных и ТЭС.
5. Поzemные хранилища газового топлива.
6. Современная нормативная база в области проектирования систем газораспределения.
7. Газораспределительные системы городов и малых населенных пунктов.
8. Методы оптимизации трассировки газовых сетей
9. Моделирование оптимальных гидравлических режимов газораспределительных сетей
10. Особенности гидравлического расчета газовых сетей в зависимости от давления

##### **4 Газоиспользующее оборудование систем газоснабжения коммунально-бытового сектора и промышленных предприятий**

1. Газорегуляторные пункты и современное энергосберегающее оборудование ГРП.

2. Газораспределительные станции и энергосберегающее оборудование ГРС.
3. Регуляторы давления.
4. Предохранительные клапаны.
5. Фильтры для систем газоснабжения.
6. Шкафные газорегуляторные пункты
7. Газоснабжение жилых и общественных зданий.
8. Бытовые газовые приборы.
9. Удаление продуктов сгорания природного газа. Защита окружающей среды.
10. Учет потребления природного газа. Газовые счетчики и расходомеры.
11. Снабжение сжиженными углеводородными газами бытовых потребителей.
12. Устройства безопасности газоиспользующих установок

### ***5 Теоретические основы горения газового топлива. Газогорелочное оборудование.***

1. Химические реакции горения газового топлива. Продукты сгорания и защита окружающей среды.
2. Особенности диффузионного и кинетического горения.
3. Газовоздушная смесь. Пределы взрываемости. Детонация.
4. Горелки для бытовых газовых приборов.
5. Газовые горелки инфракрасного излучения.
6. Горелки промышленных газоиспользующих установок.
7. Новые конструкции газовых горелок.

### ***6 Управление производственной деятельностью газоснабжающей организации. Безопасность эксплуатации газоиспользующих установок и сосудов, работающих под давлением.***

1. Нормативная техническая, технологическая и проектная документация, регламентирующая выполнение работ по монтажу, наладке, испытаниям, пуске в эксплуатацию и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления и газового оборудования
2. Монтаж наружных распределительных газопроводов
3. Монтаж внутренних систем газоснабжения.
4. Испытания наружных газовых сетей и внутренних систем газоснабжения.
5. Наладка наружных и внутренних сетей газоснабжения.
6. Пуск в эксплуатацию и эксплуатация наружных газовых сетей
7. Пуск в эксплуатацию и эксплуатация внутренних систем газоснабжения
8. Текущий контроль качества результатов монтажных и пуско-наладочных работ
9. Современный отечественный и зарубежный опыт проведения монтажных и пуско-наладочных работ систем газораспределения и газопотребления.
10. Нормативная техническая, технологическая и проектная документация, регламентирующая техническое обслуживание, ремонт и реконструкцию систем газоснабжения.
11. Газоопасные работы.
12. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация подземных и надземных газопроводов.
13. Врезка принятых в эксплуатацию газопроводов в действующую сеть.
14. Реконструкция и реновация газовых сетей.

***Шкала оценивания:*** 3 балльная.

***Критерии оценивания:***

**3 балла** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

**2 балла** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата

логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

1. Газоснабжение района города Курска
2. Газоснабжение района города Перми
3. Газоснабжение района города Самары
4. Газоснабжение района города Владивостока
5. Газоснабжение района города Пензы
6. Газоснабжение района города Калининграда
7. Газоснабжение района города Саратова
8. Газоснабжение района города Архангельска
9. Газоснабжение района города Мурманска
10. Газоснабжение района города Воркуты
11. Газоснабжение района города Хабаровска
12. Газоснабжение района города Магадана
13. Газоснабжение района города Читы
14. Газоснабжение района города Рязани
15. Газоснабжение района города Владимира
16. Газоснабжение района города Сочи
17. Газоснабжение района города Брянска
18. Газоснабжение района города Оренбурга
19. Газоснабжение района города Ханты-Мансийска
20. Газоснабжение района города Челябинска
21. Газоснабжение района города Краснодара
22. Газоснабжение района города Таганрога
23. Газоснабжение района города Пятигорска
24. Газоснабжение района города Махачкалы
25. Газоснабжение района города Астрахани
26. Газоснабжение района города Туапсе
27. Газоснабжение района города Дербента
28. Газоснабжение района города Комсомольска-на Амуре
29. Газоснабжение района города Уфы
30. Газоснабжение района города Орла

*Примечание:* Название города и генплана района проектирования, представленные в УМК дисциплины могут изменяться преподавателем, создавая



высокую вариативность тем курсовых проектов.

**Шкала оценивания курсовых проектов:** 100-балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**100 - 85 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовая работа демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсового проекта четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобраны убедительные примеры; основные положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсового проекта.

**84 - 70. баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура курсовой работы логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; приведены уместные примеры; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

**69-50 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсового проекта; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены самые общие примеры или недостаточное их количество; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

**49 и менее баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; структура курсового проекта нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или автор испытывает или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсового проекта.

## **2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

### **1 Вопросы в закрытой форме.**

- 1.1. Природный газ является смесью газов и поэтому подчиняется закону:
  - а) Дальтона;
  - б) Ома;
  - в) Архимеда;
  - г) Джоуля-Ленца;
  - д) Ньютона.
- 1.2. Какой компонент природного газа является коррозионно активным?
  - а) сероводород;
  - б) углекислый газ;
  - в) метан;
  - г) бутан;
  - д) ацетилен.
- 1.3. Каков молекулярный вес метана (г/моль)?
  - а) 16;
  - б) 18;
  - г) 32;
  - д) 12.

в) 24;

1.4. Низшая теплота сгорания природного газа – это:

- а) суммарная теплотворная способность горючих компонентов природного газа без учета скрытой теплоты конденсации водяных паров;
- б) суммарная теплотворная способность горючих компонентов топлива;
- в) суммарная теплотворная способность горючих компонентов и скрытой теплоты парообразования;
- г) суммарная теплотворная способность горючих и негорючих компонентов природного газа;
- д) скрытая теплота конденсации паров тяжелых углеводородов.

1.5. Очистка природного газа от механических примесей осуществляется в аппарате, который называется:

- а) сепаратор;
- б) турбодетандер;
- в) газогенератор;
- г) одоризатор;
- д) компрессор.

1.6. Укажите верную классификацию природных газов:

- а) - газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
  - газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений;
  - газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.
- б) - газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
  - газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений;
  - газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата;
  - пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).
- в) - газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
  - газы, выделяемые из торфяных болот (болотные газы или биогаз);
  - газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.
- г) - газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
  - газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений;
  - пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).
- д) - газы, выделяемые из торфяных болот (болотные газы или биогаз);
  - газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата;
  - газы, получаемые при переработке твердых топлив.

1.7. Что такое одоризация природного газа?

- а) придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1 % газа;
- б) придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1 % газа;
- в) придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа;
- г) придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа;
- д) придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1/5 нижнего предела взрываемости газа.

1.8. Какие газы являются сжиженными?

- а) Пропан, бутан и их смеси, которые при  $t=0^{\circ}\text{C}$  и  $p=p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости;
- б) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при  $t=0^{\circ}\text{C}$  и  $p=p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без

снижения температуры переходят в жидкости;

в) Этан, пропан, пентан и их смеси, которые при  $t=0^{\circ}\text{C}$  и  $p=p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости;

г) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при  $t=0^{\circ}\text{C}$  и  $p=p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при значительном повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости;

д) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при  $t=0^{\circ}\text{C}$  и  $p=p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при значительном повышении давления и температуры переходят в жидкости.

1.9. При каких условиях не образуются кристаллогидраты?

а) Если влага удалена из газа и газ оказался ненасыщенным;

б) Если влага удалена из газа и газ оказался насыщенным;

в) Если влага не удалена из газа и газ оказался ненасыщенным;

г) Если влага не удалена из газа и газ оказался насыщенным;

д) Если влага не удалена из газа и газ оказался охлажденным.

1.10. Какие компоненты природного газа относятся к горючим газам:

а) углеводороды, водород и оксид углерода;

б) углеводороды, водород и диоксид углерода;

в) углеводороды, водород и сероводород;

г) углеводороды, водород, сероводород и оксид углерода;

д) углеводороды, водород, сероводород и диоксид углерода.

1.11. Цель одоризации природного газа?

а) для обнаружения утечек газа из трубопроводов и арматуры;

б) для исключения утечек газа из трубопроводов и арматуры;

в) для обнаружения хищения газа из трубопроводов;

г) для предотвращения утечки газа из трубопроводов и арматуры;

д) для предотвращения реверса газа по трубопроводам.

1.12. Что относится к негорючим компонентам природного газа?

а) азот, диоксид углерода и кислород;

б) азот, диоксид углерода и сероводород;

в) азот, оксид углерода и кислород;

г) азот, сероводород и кислород;

д) азот, оксид углерода, сероводород и кислород.

1.13. Из каких месторождений добывают жирные газы?

а) Из скважин конденсатных месторождений;

б) Из скважин нефтяных месторождений;

в) Из скважин чисто газовых месторождений;

г) Из газосланцевых месторождений;

д) Из пропан-бутановых смесей.

1.14. Комплектация и оформление текстовых документов и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, осуществляется в соответствии с требованиями:

а) ГОСТ;

б) СНиП;

в) СП;

г) приказов по проектной организации;

д) стандартов ПАО «Газпром».

1.15. При строительстве новых и реконструкции жилых многоквартирных зданий и встроенных в них помещений общественного назначения следует применять котлы с \_\_\_\_\_ камерой сгорания.

а) закрытой;

б) открытой;

в) вентилируемой;

- г) реконструированной;
- д) инъекционной.

1.16. Оснащение газифицированных помещений многоквартирных жилых домов системами контроля загазованности (по метану и оксиду углерода) и обеспечения пожарной безопасности может осуществляться по:

- а) заданию на проектирование;
- б) требованию директора котельной
- в) по приказу эксплуатационной организации;
- г) по рекомендации ПАО «Газпром»;
- д) по заявке жильцов.

1.17. Системы контроля загазованности с автоматическим отключением подачи газа необходимо предусматривать:

- а) во всех перечисленных случаях;
- б) в блокированных домах;
- в) в теплогенераторных, расположенных в подвальных и цокольных этажах;
- г) в многоквартирных жилых зданиях;
- д) в помещениях квартир при размещении в них газоиспользующего оборудования.

1.18. Исходными данными для проектирования электрохимической защиты являются:

- а) совмещенный план проектируемых и существующих подземных сооружений, план рельсовых сетей электрифицированного транспорта;
- б) совмещенный план проектируемых и существующих подземных сооружений,
- в) совмещенный план рельсовых сетей электрифицированного транспорта;
- г) план размещения ЛЭП;
- д) план размещения колодцев связи.40.

1.19. При проектировании и строительстве газопроводов должны использоваться полиэтиленовые трубы и соединительные детали, имеющие одинаковое значение показателей:

- а) SDR и MRS;
- б) только SDR;
- в) только MRS;
- г) MRS и BTR;
- д) SDR и AVOK

1.20. В случаях прокладки газопроводов без защитных футляров глубину заложения газопроводов в местах пересечений газопроводами улиц, проездов и т.д. рекомендуется принимать не менее:

- а) 1,0 м;
- б) 1,5 м;
- в) 0,6 м;
- г) 0,8 м;
- д) 1,2 м.

1.21. Каков наибольший условный проход (в мм) труб, применяемых для строительства магистральных газопроводов в России?

- а) 1420 мм;
- б) 2210 мм;
- в) 1600 мм;
- г) 6200 мм;
- д) 1578 мм.

1.22. Через какое расстояние (м) устанавливают контрольные пункты на газопроводах?

- а) 200;
- б) 500;
- в) 1000;
- г) 125;
- д) 350.

1.23. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе среднего давления?

- а) от 0,005 до 0,3 МПа;
- б) до 0,005 МПа;
- в) от 0,3 до 0,6 МПа;
- г) от 0,6 до 1,2 МПа
- д) более 1,2 МПа.

1.24. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе низкого давления?

- а) до 5 кПа;
- б) более 1,2 МПа;
- г) от 0,6 до 1,2 МПа;
- д) от 0,005 МПа до 0,3 МПа.

в) от 0,3 до 0,6 МПа;

1.25. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе высокого давления 2 категории?

а) от 0,3 до 0,6 МПа;

г) от 0,6 до 1,2 МПа;

б) более 1,2 МПа;

д) от 0,005 МПа до 0,3 МПа.

в) до 5 Кпа;

1.26. С каким давлением газа газопроводы относятся к группе высокого давления 1 категории?

а) от 0,6 до 1,2 МПа;

г) от 1 МПа до 1,2 МПа;

б) более 1,2 МПа;

д) от 0,005 МПа до 0,3 МПа.

в) от 0,3 до 0,6 МПа;

1.27. Коэффициент часового максимума – это:

а) величина, обратная числу часов использования максимума газа;

б) доля потребителей, использующих природный газ;

в) коэффициент полезного действия газоиспользующей установки;

г) число часов использования максимума газа;

д) максимальная тепловая нагрузка агрегата.

1.28. Укажите причины возникновения часовой неравномерности газопотребления?

а) бытовые, коммунальные, общественные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;

б) бытовые, коммунальные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;

в) коммунальные, общественные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно;

г) бытовые, коммунальные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно;

д) городские и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно.

1.29. Пассивная защита подземных газопроводов от коррозии предусматривает:

а) изоляцию газопроводов;

б) покраску газопроводов;

в) электродную защиту;

г) установку заграждений;

д) промывку газопроводов.

1.30. Дайте определение электрохимической коррозии:

а) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает точечную коррозию;

б) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает сплошную коррозию;

в) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает точечную коррозию труб;

г) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает сплошную коррозию;

д) Результат взаимодействия изоляции газопровода с агрессивными растворами грунта. Вызывает точечную коррозию.

1.31. Каким требованиям должна отвечать система газоснабжения?

а) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;

- быть безопасной в эксплуатации;

- быть простой и удобной в обслуживании;

- должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ.

б) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;

- быть безопасной в эксплуатации;
- быть простой и удобной в обслуживании;
- должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных работ.

в) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;

- быть безопасной в эксплуатации;
- быть простой и удобной в обслуживании;
- должна предусматривать возможность подключения дополнительных потребителей;

г) – обеспечивать в дневное время бесперебойную подачу газа;

- быть безопасной в эксплуатации;
- быть простой и удобной в обслуживании;
- должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в ночное время.

д) – обеспечивать бесперебойную подачу газа;

- быть безопасной в эксплуатации;
- быть простой и удобной в обслуживании;
- должна предусматривать возможность подключения новых элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в дневное время.

1.32. Как классифицируются газопроводы по числу ступеней давления...

а) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;

б) двухступенчатые, трехступенчатые, четырехступенчатые;

в) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые;

г) двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;

д) одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые.

1.33. Как осуществляется катодная защита газопроводов?

а) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

б) На газопровод накладывают положительный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

в) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют хорошо растворимые материалы (кремниевые, графитовые и др.), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

г) На газопровод накладывают положительный потенциал, переводя его в анодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

д) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют хорошо растворимые материалы (чугунные, железные, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с анодом, а положительный с газопроводом.

1.34. Что используют для сглаживания часовой неравномерности газопотребления:

а) аккумуляторную емкость последних участков распределительных газопроводов;

б) аккумуляторную емкость последних участков магистральных газопроводов;

в) аккумуляторную емкость внутридомовых газопроводов;

г) аккумуляторную емкость подземных хранилищ;

д) аккумуляторную емкость газорегуляторных пунктов.

1.35. Средний гидравлический уклон – это -....

а) удельные потери давления для газопроводов низкого давления;

б) удельные потери давления для газопроводов среднего давления;

- в) удельные потери на трение для газопроводов низкого давления;
- г) удельные потери на местные сопротивления для газопроводов низкого давления;
- д) располагаемы перепад давления в сети для газопроводов среднего давления.

1.36. Средняя квадратичная разность давлений – это - ...

- а) удельные квадратичные потери давления для газопроводов среднего и высокого давления;
- б) удельные квадратичные потери давления для газопроводов низкого и среднего давления;
- в) удельные квадратичные потери на трение для газопроводов среднего и высокого давления;
- г) удельные квадратичные потери на трение для газопроводов низкого и среднего давления;
- д) удельные квадратичные потери на местные сопротивления для газопроводов высокого давления.

1.37. Допустимый расчетный перепад давления от ГРП до наиболее удаленного газового прибора:

- а) 1,78 кПа
- б) 1,98 кПа
- в) 2,20 кПа
- г) 1,88 кПа
- д) 2,28 кПа

1.38. В каком соотношении находится допустимый расчетный перепад давления от ГРП до наиболее удаленного газового прибора для уличной и дворовой и внутридомовой сети:

- а) на уличную сеть – 1,18 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- б) на уличную сеть – 1,2 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- в) на уличную сеть – 2,2 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- г) на уличную сеть – 2,4 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа
- д) на уличную сеть – 1,6 кПа, дворовую и внутридомовую – 0,6 кПа

1.39. Где сооружают ГРП?

- а) на территориях городов, населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий;
- б) на территориях городов, промышленных и коммунальных предприятий;
- в) на территориях городов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;
- г) на территориях населенных пунктов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;
- д) в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

1.40. Для чего используется регулятор давления в ГРП?

- а) для снижения давления газа и поддержания его постоянным после себя;
- б) для повышения давления газа и поддержания его постоянным после себя;
- в) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении давления после регулятора;
- г) для поддержания постоянным давления газа на входе в ГРП;
- д) для повышения давления газа и поддержания его постоянным до себя.

1.41. Где размещают ГРУ?

- а) внутри зданий, в помещениях цехов промышленных и коммунальных предприятий;
- б) на территории городов, населенных пунктов и на территории промышленных и коммунальных предприятий;
- в) в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;
- г) на стенах зданий промышленных и коммунальных предприятий;
- д) на территории населенных пунктов и в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

коммунальных предприятий.

1.42. Назначение ПСК:

- а) для сброса газа в атмосферу при повышении  $R_{\text{вых}}$ ;
- б) для сброса газа в атмосферу при негерметичности регулирующего клапана;
- в) для сброса газа в атмосферу при понижении  $R_{\text{вых}}$ ;
- г) для сброса газа в атмосферу при повышении  $R_{\text{вх}}$ ;
- д) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении давления после регулятора.

1.43. Назначение ПЗК:

- а) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении  $R_{\text{вых}}$ ;
- б) для отключения подачи газа при недопустимом повышении  $R_{\text{вых}}$ ;
- в) для отключения подачи газа при недопустимом понижении  $R_{\text{вых}}$ ;
- г) для отключения подачи газа при недопустимом повышении или понижении  $R_{\text{вх}}$ ;
- д) для отключения подачи газа при недопустимом понижении  $R_{\text{вх}}$ .

1.44. Где размещаются ГРП и ГРУ?

- а) ГРП в отдельно строящихся зданиях, ГРУ – внутри газифицируемых зданий;
- б) ГРП в отдельно строящихся зданиях, ГРУ – рядом с газифицируемыми зданиями;
- в) ГРП рядом с газифицируемыми зданиями, ГРУ – внутри газифицируемых зданий;
- г) ГРП внутри газифицируемых зданий, ГРУ – снаружи газифицируемых зданий;
- д) ГРП - внутри газифицируемых зданий, ГРУ – на стенах газифицируемых зданий.

1.45. Как предотвратить образование кристаллогидратов?

- а) Осушить газ до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в трубопроводах;
- б) Увлажнить газ до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в трубопроводах;
- в) Осушить газ до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в трубопроводах;
- г) Увлажнить газ до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в трубопроводах;
- д) Осушить газ до точки росы, температура которой должна быть равна температуре газа в трубопроводах.

1.46. Из каких элементов состоят астатические регуляторы давления газа?

- а) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- б) дроссельный орган, мембранно-пружинный привод, импульсная трубка, переход;
- в) фильтр, дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка;
- г) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- д) фильтр дроссельный орган, пружина, мембрана, переход.

1.47. Из каких элементов состоят статические регуляторы давления газа?

- а) дроссельный орган, мембранно-пружинный привод, импульсная трубка, переход;
- б) фильтр, дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка;
- в) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, продувочная линия;
- г) дроссельный орган, мембранно-грузовой привод, импульсная трубка, переход;
- д) фильтр, мембрана, грузовая подвеска, дроссельный орган, фильтр.

1.48. В чем состоят основные отличия ГРС и ГРП?



- а) – ГРС получают газ из МГ с  $P=5,5-7,5$  МПа;
  - $Q \geq 100-200$  тыс м<sup>3</sup>/ч, дросселирование в несколько ниток;
  - дополнительная обработка газа: одоризация и подогрев.
- б) – ГРС получают газ из МГ с  $P=50,6-1,2$  МПа;
  - $Q \geq 100-200$  тыс м<sup>3</sup>/ч, дросселирование в несколько ниток;
  - дополнительная обработка газа: одоризация и охлаждение.
- в) - ГРС получают газ из МГ с  $P=55-75$  МПа;
  - $Q \geq 100-200$  тыс м<sup>3</sup>/ч, дросселирование в несколько ниток;
  - дополнительная обработка газа: одоризация и подогрев.
- г) – ГРС получают газ из МГ с  $P=5,5-7,5$  МПа;
  - $Q = 10-20$  тыс м<sup>3</sup>/ч, дросселирование в несколько ниток;
  - дополнительная обработка газа: одоризация и подогрев.
- д) – ГРС получают газ из МГ с  $P=5,5-7,5$  МПа;
  - $Q = 10-20$  тыс м<sup>3</sup>/ч, дросселирование в несколько ниток;
  - дополнительная обработка газа: одоризация и охлаждение.

1.49. Какие методы применяются для удаления кристаллогидратов в газопроводах?

- а) Применяется раствор метанола для промывания участка и разрушения кристаллогидратов;
- б) Применяется раствор этанола для промывания участка и разрушения кристаллогидратов;
- в) Применяется, подогрев участка трубопровода паяльной лампой для разрушения кристаллогидратов;
- г) Применяется раствор толуола для промывания участка и разрушения кристаллогидратов;
- д) Применяется, подогрев участка газопровода горячей водой или паром для разрушения кристаллогидратов.

1.50. Для чего предназначен ковер?

а) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

б) ковер служит для защиты от механических повреждений арматуры газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, задвижек, гидрозатворов. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

в) ковер служит для защиты от механических повреждений газопроводов. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

г) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из чугуна с откидными крышками и устанавливают на бетонные подушки с легкой армировкой.

д) ковер служит для защиты от механических повреждений устройств газопроводов, выходящих на поверхность земли: кранов, пробок трубок конденсатосборников, гидрозатворов, контрольных проводников и контрольных трубок. Изготавливают из бетона с легкой армировкой.

1.51. Какая вентиляция предусмотрена в ГРП?

а) В помещениях ГРП следует предусматривать естественную постоянно действующую вентиляцию, обеспечивающую не менее трехкратного воздухообмена в 1 час.

б) В помещениях ГРП следует предусматривать естественную постоянно действующую вентиляцию, обеспечивающую не менее однократного воздухообмена в 1 час.

в) В помещениях ГРП следует предусматривать естественную или механическую

приточную вентиляцию, обеспечивающую не менее трехкратного воздухообмена в I час.

г) В помещениях ГРП следует предусматривать механическую приточную вентиляцию, обеспечивающую не менее двухкратного воздухообмена в I час.

д) В помещениях ГРП следует предусматривать механическую приточную вентиляцию и местные отсосы, работающие в ночное время.

1.52. Назначение предохранительного сбросного клапана в ГРП:

а) должен обеспечивать сброс газа в атмосферу при кратковременном повышении давления, не влияющего на нормальную работу газового оборудования;

б) должен обеспечивать сброс газа в атмосферу при постоянном давлении, не влияющем на нормальную работу газового оборудования;

в) должен обеспечивать остановку подачи газа при кратковременном повышении давления, не влияющего на нормальную работу газового оборудования;

г) должен обеспечивать остановку подачи газа при постоянном повышении давления, не влияющего на нормальную работу газового оборудования;

д) должен обеспечивать подачу газа в атмосферу при постоянном повышении давления.

1.53. Считается ли срабатывание ПСК аварийной ситуацией?

а) не считается аварийной ситуацией;

б) считается аварийной ситуацией;

в) не считается аварийной ситуацией кроме случаев повышения давления выше указанного предела;

г) не считается аварийной ситуацией кроме случаев понижения давления ниже указанного предела;

д) считается аварийной ситуацией в случае повышения давления выше указанного предела.

1.54. Допустимые колебания давления газа на выходе из ГРП:

а) не более 10%;

б) не более 15%;

в) не более 12%;

г) не более 20%;

д) не более 22%.

1.55. При каком превышении величины максимального рабочего давления на выходе из ГРП должен срабатывать предохранительный сбросной клапан?

а) на 15%;

б) на 10%;

в) на 20%;

г) на 5%;

д) на 25%.

1.56. Укажите величину допустимого отклонения выходного давления газа в ГРП (ГРУ)

а) не более 10%;

б) не более 15%;

в) не более 25%;

г) не более 12%;

д) не более 18%.

1.57. Какой параметр газа измеряется в ГРП с помощью дифманометра?

а) перепад давления газа на фильтре

б) давление на входе в ГРП

в) давление на выходе из ГРП

г) давление на байпасе

д) перепад давления в импульсных линиях

1.58. В каких случаях на газопроводах применяют двухсторонние компенсаторы?

а) Двухсторонние компенсаторы применяются на газопроводах с большим перепадом температур, а величина увеличения (укорочения) трубопровода превышает 1 м на 1 км трассы.

б) Двухсторонние компенсаторы применяются на газопроводах с маленьким

перепадом температур, а величина увеличения (укорочения) трубопровода превышает 2 м на 1 км трассы.

в) Двухсторонние компенсаторы применяются на газопроводах с большим перепадом температур, а величина увеличения (укорочения) трубопровода превышает 0,5 м на 1 км трассы.

г) на внутрицеховых газопроводах

д) для газоснабжения котельных.

1.59. Определить необходимое количество газорегуляторных пунктов, если газифицируемая площадь населенного пункта 6,7 кв. км с учетом минимального радиуса действия ГРП

а) 14

б) 13

в) 7

г) 6

д) 12

1.60. Причины проскока пламени...

а) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси меньше скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

б) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси больше скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

в) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси меньше или равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

г) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси больше или равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

д) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси равна скорости распространения пламени, происходит проскок пламени.

1.61. Причины отрыва пламени

а) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси больше скорости распространения пламени, происходит отрыв пламени от горелки.

б) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси меньше скорости распространения пламени, происходит отрыв пламени от горелки.

в) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси больше или равна скорости распространения пламени, происходит отрыв пламени от горелки.

г) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси меньше или равна скорости распространения пламени, происходит отрыв пламени от горелки.

д) Устойчивое горение зависит от состава газа, коэффициента избытка первичного воздуха  $\alpha_1$  и диаметра выходных отверстий  $d_0$ . Если скорость подачи газовой смеси равна скорости распространения пламени, происходит отрыв пламени от горелки.

1.62. Как классифицируются газовые горелки по методу сжигания?

а) без предварительного смешения газа с воздухом; предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения; с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом, с полным предварительным смешением газа с воздухом.

б) предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения; с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом, с полным предварительным смешением газа с воздухом.

в) без предварительного смешения газа с воздухом; предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения; с полным предварительным смешением газа с воздухом.

г) без предварительного смешения газа с воздухом; с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом, с полным предварительным смешением газа с воздухом.

д) без предварительного смешения газа с воздухом; с предварительным смешением газа с воздухом.

1.63. Из каких элементов состоит промышленная система газоснабжения?

а) – ввод газопроводов на территорию предприятия;

- межцеховые газопроводы;
- внутрицеховые газопроводы;
- регуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ);
- пункты измерения расхода газа;
- обвязочные газопроводы газоиспользующих агрегатов.

б) – ввод газопроводов на территорию предприятия;

- внутрицеховые газопроводы;
- регуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ);
- пункты измерения расхода газа;
- обвязочные газопроводы газоиспользующих агрегатов.

в) – ввод газопроводов на территорию предприятия;

- межцеховые газопроводы;
- регуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ);
- пункты измерения расхода газа;
- обвязочные газопроводы газоиспользующих агрегатов.

г) – ввод газопроводов на территорию предприятия;

- межцеховые газопроводы;
- внутрицеховые газопроводы;
- регуляторные пункты (ГРП) и станции (ГРС);
- пункты сбора конденсата;
- обвязочные газопроводы газоиспользующих агрегатов.

д) - межцеховые газопроводы;

- внутрицеховые газопроводы;
- регуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ);
- пункты измерения расхода газа;
- обвязочные газопроводы газоиспользующих агрегатов.

1.64. Дайте определение термину «теоретическое количество воздуха»:

а) наименьшее количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема газа;

б) максимальное количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема газа;

в) максимальное количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы массы газа;

г) наименьшее количество воздуха, необходимое для полного сжигания единицы объема кислорода;

д) минимальное количество кислорода, необходимое для полного сжигания единицы объема газа.

1.65. Каким коэффициентом избытка воздуха характеризуется богатая газоздушная смесь?

- а)  $\alpha < 1$ ; б)  $\alpha > 1$ ; в)  $\alpha \leq 1$ ; в)  $\alpha \neq 1$ ; г)  $\alpha \geq 1$ ; д)  $\alpha = 1$ .

1.66. Каким коэффициентом избытка воздуха характеризуется бедная газоздушная смесь?

а)  $\alpha > 1$ ; б)  $\alpha > 1$ ; в)  $\alpha \leq 1$ ; г)  $\alpha \neq 1$ ; д)  $\alpha = 1$ .

1.67. Каким коэффициентом избытка воздуха характеризуется стехиометрическая газоздушная смесь?

а)  $\alpha = 1$ ; б)  $\alpha > 1$ ; в)  $\alpha \leq 1$ ; г)  $\alpha \neq 1$ ; д)  $\alpha > 1$ .

1.68. Выберите верное определение максимальной температуры горения (жаропроизводительности):

а) максимальная температура горения или жаропроизводительность достигается при полном адиабатическом сжигании газа в нормальных условиях в стехиометрическом объеме окислителя при относительно низких конечных температурах, когда диссоциацией молекул можно пренебречь;

б) максимальная температура горения или жаропроизводительность достигается при полном политропном сжигании газа в нормальных условиях в стехиометрическом объеме окислителя при относительно низких конечных температурах, когда диссоциацией молекул можно пренебречь;

в) максимальная температура горения или жаропроизводительность достигается при полном изохорном сжигании газа в нормальных условиях в стехиометрическом объеме окислителя при относительно низких конечных температурах, когда диссоциацией молекул можно пренебречь;

г) максимальная температура горения или жаропроизводительность достигается при полном адиабатическом сжигании газа в нормальных условиях в стехиометрическом объеме окислителя при относительно низких конечных температурах с учетом диссоциации молекул;

д) максимальная температура горения или жаропроизводительность достигается при полном изотермическом сжигании газа в нормальных условиях в стехиометрическом объеме окислителя при относительно низких конечных температурах с учетом диссоциации молекул.

1.69. Укажите верное определение калориметрической температуры горения:

а) калориметрическая температура определяется при сжигании топлива в адиабатических условиях без учета диссоциации с избытком окислителя;

б) калориметрическая температура определяется при сжигании топлива в адиабатических условиях с учетом диссоциации с избытком окислителя;

в) калориметрическая температура определяется при сжигании топлива в изотермических условиях без учета диссоциации с избытком окислителя;

г) калориметрическая температура определяется при сжигании топлива в изотермических условиях с учетом диссоциации с избытком окислителя;

д) калориметрическая температура определяется при сжигании топлива и диссоциации с избытком окислителя.

1.70. Укажите величину давления воздуха для контрольной опрессовки промышленного газоиспользующего оборудования?

а) 10 кПа

б) 50 кПа

в) 2000 мм.в.ст.;

г) 2500 мм.в.ст.;

д) 1200 мм в.ст.

1.71. На какой период времени можно перевести функционирование ГРП по байпасной линии?

а) до окончания ремонтных работ на ГРП

б) на 1 час

в) до окончания рабочей смены

г) на период капитального ремонта

д) на месяц.

1.72. На каком расстоянии от источника тепла могут устанавливаться баллоны с газом

а) Баллоны с газом устанавливаемые в помещении должны находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов системы отопления и не менее 5 м от источников тепла с открытым огнем.

б) Баллоны с газом устанавливаемые в помещении должны находиться на расстоянии не менее 0,5 м от нагревательных приборов системы отопления и не менее 3 м от источников тепла с открытым огнем.

в) Баллоны с газом устанавливаемые в помещении должны находиться на расстоянии не менее 2 м от нагревательных приборов системы отопления и не менее 5 м от источников тепла с открытым огнем.

г) Баллоны с газом устанавливаемые в помещении должны находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов системы отопления и не менее 3 м от источников тепла с открытым огнем.

д) Баллоны с газом устанавливаемые в помещении должны находиться на расстоянии не менее 3 м от нагревательных приборов системы отопления и не менее 10 м от источников тепла с открытым огнем.

1.73. Газопроводы какого давления допускается прокладывать в помещениях котельных?

а) газопроводы низкого, среднего и высокого 2 категории

б) газопроводы низкого, среднего и высокого 1 категории

в) газопроводы низкого, среднего и высокого 1 и 2 категории

г) газопроводы низкого, среднего давления

д) газопроводы среднего и высокого давления

1.74. Минимальная площадь поверхности взрывного клапана котла:

а) 0,18 м<sup>2</sup>

б) 0,15 м<sup>2</sup>

в) 0,28 м<sup>2</sup>

г) 0,12 м<sup>2</sup>

д) 0,22 м<sup>2</sup>

1.75. На какие сети, а также на связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, монтажа, эксплуатации (включая техническое обслуживание, текущий ремонт), капитального ремонта, консервации и ликвидации, требования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления не распространяются?

а) На сети газопотребления жилых зданий.

б) На сети газораспределения и газопотребления общественных и бытовых зданий.

в) На сети газораспределения жилых зданий.

г) На сети газопотребления парогазовых и газотурбинных установок давлением свыше 1,2 МПа.

д) На сети газораспределения общественных зданий.

1.76. Каким давлением воздуха проводится контрольная опрессовка наружных газопроводов?

а) 2000 мм в.ст.,

б) 500 мм в.ст.,

в) 200 мм в.ст.,

г) 1000 мм в.ст.,

д) 2500 мм в.ст.

1.77. Каким давлением воздуха проводится контрольная опрессовка внутренних газопроводов жилых домов?

а) 500 мм в.ст.,

б) 1000 мм в.ст.,

в) 1200 мм в.ст.,

г) 300 мм в.ст.,

д) 120 мм в.ст.

1.78. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

- а) Внутренние газопроводы.
- б) Сооружения.
- в) Технические устройства.
- г) Наружные газопроводы.
- д) Технологические устройства.

1.79. Какая среда используется для контрольной опрессовки газопровода?

- а) воздух,
- б) инертный газ,
- в) газо-воздушная смесь,
- г) смесь природного газа с кислородом,
- д) воздушно-водяная смесь.

1.80. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

а) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

- б) Только по назначению.
- в) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения
- г) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.
- д) Только по составу объектов, входящих в сети газопотребления.

1.81. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

а) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, превышающим 1,2 МПа.

д) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 12 МПа.

1.82. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

а) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.

г) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, превышающим 1,2 МПа.

д) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному в зданиях, с давлением, превышающим 1,2 МПа.

1.83. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории производственных предприятий?

- а) 1,2 МПа.
- б) 2,5 МПа.
- в) 0,6 МПа.
- г) 0,005 МПа.
- д) 0,3 МПа

1.84. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

- а) 0,6 МПа.
- б) 1,2 МПа.
- в) 2,5 МПа.
- г) 0,005 МПа.
- д) 0,3 МПа.

1.85. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

- а) 0,005 МПа.
- б) 1,2 МПа.
- в) 0,6 МПа.
- г) 2,5 МПа.
- д) 0,3 МПа.

1.86. Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления как объекты технического регулирования?

- а) Безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.
- б) Пожарную безопасность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.
- в) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.
- г) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными потребителем.
- д) Пожарную безопасность сжигания природного газа.

1.87. В каком случае при пересечении надземных газопроводов высоковольтными линиями электропередачи должны быть предусмотрены защитные устройства, предотвращающие падение на газопровод электропроводов при их обрыве?

- а) При напряжении в линиях электропередачи свыше 1 кВ.
- б) При напряжении в линиях электропередачи свыше 10 кВ.
- в) При напряжении в линиях электропередачи свыше 35кВ.
- г) При напряжении в линиях электропередачи свыше 110 кВ.
- д) При напряжении в линиях электропередачи свыше 220 В.

1.88. В каком случае не предусматриваются защитные покрытия и устройства, обеспечивающие сохранность газопровода?

- а) В местах наличия подземных неразъемных соединений по типу «полиэтилен-сталь».
- б) В местах прохода через стенки газовых колодцев, прохода через строительные конструкции здания.
- в) В местах прохода под дорогами, железнодорожными и трамвайными путями
- г) В местах входа и выхода из земли.
- д) Должны быть предусмотрены во всех случаях.

1.89. Каким должно быть давление природного газа на входе в газорегуляторную установку?

- а) Не должно превышать 0,6 МПа.
- б) Не должно превышать 0,3 МПа.
- в) Не должно превышать 1,0 МПа.
- г) Не должно превышать 1,2 МПа.
- д) Не должно превышать 2,5 МПа.

1.90. В соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления помещения зданий и сооружений, в которых устанавливается газоиспользующее оборудование, должны быть оснащены системами контроля загазованности с выводом сигнала на пульт управления:

- а) По метану и оксиду углерода.
- б) Только по метану.
- в) Только по оксиду углерода.
- г) По метану и диоксиду углерода.



д) По концентрации одоранта.

1.91. Какой воздухообмен должна обеспечивать вентиляция для помещений котельных, в которых установлено газоиспользующее оборудование, с постоянным присутствием обслуживающего персонала?

- а) Не менее трехкратного в час.
- б) Не менее четырехкратного в час.
- в) Не менее пятикратного в час.
- г) Не менее шестикратного в час.
- д) Не менее десятикратного в час.

1.92. Что из перечисленного должна обеспечивать эксплуатирующая организация при эксплуатации подземных газопроводов в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

- а) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей. Только мониторинг и устранение утечек природного газа.
- б) Только мониторинг и устранение повреждений изоляции труб газопроводов.
- в) Только мониторинг и устранение неисправностей в работе средств электрохимической защиты.
- г) Только мониторинг.
- д) Только устранение утечек природного газа.

1.93. За счет чего в соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления обеспечивается энергетическая эффективность построенных, отремонтированных, реконструированных сетей газораспределения и газопотребления?

- а) За счет их герметичности (отсутствия утечек газа)
- б) За счет бесперебойной транспортировки газа с заданными параметрами по расходу и давлению.
- в) За счет оснащения помещений с газоиспользующим оборудованием счетчиком расхода газа.
- г) За счет снижения металлоемкости.
- д) За счет установки современного газового оборудования.

1.94. В соответствии с какими документами должны проводиться проверка срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов, техническое обслуживание, текущие ремонты и наладка технологических устройств?

- а) В соответствии с инструкциями изготовителей.
- б) В соответствии с документацией, разработанной эксплуатирующей организацией.
- в) В соответствии с проектной документацией.
- г) В соответствии с документацией, разработанной Ростехнадзором.
- д) В соответствии с требованиями ТБ.

1.95. В какие сроки должны быть устранены неисправности регуляторов давления газа, приводящие к изменению давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные в проектной документации, а также к утечкам природного газа?

- а) Незамедлительно при их выявлении.
- б) В течение одного часа после их выявления.
- в) В течение времени, при котором концентрация газа в помещении не превысит предельно допустимую концентрацию.
- г) В течение рабочей смены после их выявления.
- д) В течение суток после их выявления.

1.96. В какой документации устанавливаются сроки эксплуатации газопроводов, по истечении которых должно проводиться их техническое диагностирование?

- а) В проектной документации.
- б) В документации изготовителя труб для газопроводов.
- в) В эксплуатационной документации организации-владельца газопроводов.
- г) В документации эксплуатационной организации.
- д) В документации заказчика.

1.97. Допускается ли эксплуатация газопроводов, зданий и сооружений, и технологических устройств сетей газораспределения и газопотребления по истечении срока, указанного в проектной документации?

а) Эксплуатация может быть допущена после технического диагностирования газопроводов, зданий и сооружений, и технологических устройств.

б) Эксплуатация не допускается.

в) Эксплуатация допускается после разработки специальных технических условий эксплуатации, согласованных с Ростехнадзором.

г) Эксплуатация может быть допущена только при условии отсутствия аварий или инцидентов за последние три года.

д) Эксплуатация может быть допущена только при условии отсутствия утечек.

1.98. В каком случае не допускается эксплуатация сети газопотребления?

а) Эксплуатация не допускается в любом из перечисленных случаев.

б) Только при неисправности газоиспользующего оборудования.

в) Только с отключенными технологическими защитами, блокировками, предусмотренными проектом.

г) Только с отключенными сигнализацией и контрольно-измерительными приборами, предусмотренными проектом.

д) Только с отключенной сигнализацией, предусмотренной проектом.

1.99. Что должна обеспечивать автоматика безопасности при ее отключении или неисправности?

а) Блокировку возможности подачи природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме.

б) Подачу природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме, если отключение автоматики безопасности кратковременное.

в) Подачу природного газа в ручном режиме по обводной линии (байпасу) при условии контроля концентрации природного газа в помещении.

г) Подачу природного газа в ручном режиме со сниженным давлением.

д) Звуковой сигнал.

1.100. При каком содержании кислорода в газовоздушной смеси розжиг горелок не допускается?

а) Более 1% по объему.

б) Более 3 % по объему.

в) Не менее 1 % по объему.

г) Более 10% по объему.

д) Не менее 5 % по объему.

## **2 Вопросы в открытой форме.**

2.1 Система газоснабжения предназначена для \_\_\_\_\_.

2.2 Одорант в газоснабжении применяется для \_\_\_\_\_.

2.3 Структурная формула пропана содержит \_\_\_ атомов углерода.

2.4 \_\_\_\_\_тяжелый углеводород, который применяется для бытовых целей и хранится на газонаполнительных станциях.

2.5 \_\_\_\_\_применяют для улавливания в абсорбере тяжелых углеводородов из природного газа.

2.6 Число Воббе определяется по формуле \_\_\_\_\_.

2.7 Газообразное топливо представляет собой \_\_\_\_\_.

2.8 Газопроводы внутренних сетей газопотребления зданий могут выполняться из \_\_\_\_\_ труб. (указать материал)

2.9 Толщина стенок труб должна определяться расчетом на прочность, но быть не менее \_\_\_\_\_ для стальных труб.

2.10 Для одоризации природного газа применяют химические вещества \_\_\_\_\_.

2.11 Для придания запаха 1000 м<sup>3</sup> газа используется \_\_\_\_\_ г одоранта.

2.12 Толщина стенок труб должна определяться расчетом на прочность, но быть не менее \_\_\_\_\_ для стальных труб.

2.13 При давлении газа во внутренних газопроводах свыше 0,0025 МПа перед газоиспользующим оборудованием должны быть установлены \_\_\_\_\_, обеспечивающие оптимальный режим сгорания газа.

2.14 Расстояния внутреннего газопровода от трубопроводов системы отопления, водопровода, канализации по горизонтали следует принимать исходя из условий монтажа, возможности осмотра и ремонта, но не менее \_\_\_\_\_.

2.15 Расстояния внутреннего газопровода от сетей электроснабжения по горизонтали следует принимать исходя из условий монтажа, возможности осмотра и ремонта, но не менее \_\_\_\_\_.

2.16 В случае прокладки подземного сооружения вблизи рельсового транспорта, электрифицированного на постоянном токе на расстоянии до \_\_\_\_\_, рекомендуется измерить потенциалы рельсовой сети.

2.17 В местах пересечения или параллельной прокладки полиэтиленового газопровода с бесканальной теплотрассой расстояние между ними уточняется расчетом исходя из условий исключения возможности нагрева полиэтиленовых труб выше температуры \_\_\_\_\_ за весь период эксплуатации.

2.18 Обозначение трассы полиэтиленового газопровода предусматривают \_\_\_\_\_.

2.19 Наибольший условный проход (в мм) труб, применяемых для строительства магистральных газопроводов в России составляет \_\_\_\_\_.

2.20 Контрольные пункты на газопроводах устанавливаются через \_\_\_\_\_ м.

2.21 Газопроводы с давлением \_\_\_\_\_ относятся к группе среднего давления.

2.22 Современные городские распределительные системы газоснабжения состоят из следующих основных элементов \_\_\_\_\_.

2.23 Классификация газопроводов по назначению подразумевает \_\_\_\_\_.

2.24 Электрическая коррозия возникает \_\_\_\_\_.

2.25 Протекторная защита осуществляется следующим образом \_\_\_\_\_.

- 2.26 Цель гидравлического расчета газопроводов – это \_\_\_\_\_.
- 2.27 Газораспределительная станция (ГРС) предназначена для \_\_\_\_\_.
- 2.28 Осушка и подогрев газа осуществляются на \_\_\_\_\_..
- 2.29 Глубина заложения газопровода зависит от \_\_\_\_\_.
- 2.30 Допустимые колебания давления газа на выходе из ГРП не должны превышать \_\_\_\_\_%.
- 2.31 Предохранительный запорный клапан должен срабатывать при превышении величины максимального рабочего давления на выходе из ГРП не более чем на \_\_\_\_\_%.
- 2.32 На трассе газопровода предусматривается установка конденсатосборников в \_\_\_\_\_.
- 2.33 Изолирующие фланцы устанавливаются для \_\_\_\_\_ газопроводов, уложенных под землей.
- 2.34 Конденсатосборники предназначены для \_\_\_\_\_.
- 2.35 Вентиляция ГРП должна обеспечивать не менее \_\_\_\_\_.
- 2.36 Газовый фильтр, установленный в ГРП предназначен для \_\_\_\_\_.
- 2.37 Горение газа – это химическая реакция взаимодействия \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_.
- 2.38 Дымоходы предназначены для \_\_\_\_\_.
- 2.39 Нормативные требования к помещениям кухонь для установки бытовых газовых приборов следующие: \_\_\_\_\_.
- 2.40 Интенсификация сжигания газа в горелках повышается если использовать \_\_\_\_\_.
- 2.41 Беспламенное горение осуществляется в \_\_\_\_\_ горелках.
- 2.42 Допустимая величина падения давления при контрольной опрессовке внутренних газопроводов промышленных предприятий составляет \_\_\_\_\_.
- 2.43 Продувочный газопровод предназначен для \_\_\_\_\_.
- 2.44 На продувочном газопроводе внутреннего газопровода должны быть установлены \_\_\_\_\_.
- 2.45 Предохранительные запорные и предохранительные сбросные клапаны должны обеспечить \_\_\_\_\_ при изменении давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные нормативными документами.
- 2.46 При вводе сети газопотребления в эксплуатацию и после выполнения ремонтных работ газопроводы, присоединенные к газоиспользующему оборудованию, должны быть продуты \_\_\_\_\_ до вытеснения всего воздуха.
- 2.47 Набивка сальников запорной арматуры, разборка резьбовых соединений конденсатосборников на наружных газопроводах среднего и высокого давления допускается при давлении газа не более \_\_\_\_\_.
- 2.48 Замена прокладок фланцевых соединений на наружных газопроводах допускается при давлении газа \_\_\_\_\_.
- 2.49 Вводы газопроводов в здания следует предусматривать \_\_\_\_\_.
- 2.50 Срок хранения наряда-допуска на газоопасные работы \_\_\_\_\_.
- 2.51 Разборка и ремонт отключающих устройств (запорной арматуры), не обеспечивающих плотность закрытия, с притиркой уплотняющих поверхностей относятся к \_\_\_\_\_ ремонту газопроводов.
- 2.52 Каждый объект, на котором устанавливается газоиспользующее оборудование, должен быть оснащен \_\_\_\_\_ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

### ***3 Вопросы на установление последовательности.***

3.1 Установите правильную последовательность предельных углеводородов по возрастанию молекулярной массы: 1 – этан; 2 – метан; 3 – пропан; 4 – пентан; 5 – бутан; 6 – гексан; 7 – этилен.

3.2 Установите правильную последовательность технологических процессов, через которые проходит природный газ, прежде чем попасть к потребителю: 1 – компримирование; 2 – добыча; 3 – распределение; 4 – транспортирование; 5 – редуцирование; 6 – одоризация; 7 – подача потребителю.

3.3 Установите последовательность устройства перехода газопровода через водную преграду: 1 – выбор створа перехода; 2- установка запорной арматуры; 3 - выбор устойчивых плесовых участков; 4 – проектирование; 5 - укладка трубопроводов; 6- согласование; 7- установка балластировочных грузов.

3.4 Установите последовательность расположения газового оборудования и газопроводов в распределительной системе газоснабжения: 1 – ГРП; 2 – распределительный газопровод; 3 - газовый стояк; 4 - ГРС; 5- газопровод – ввод; 6 - подводка к газовому прибору; 7 - внутренний газопровод; 8 - вводный газопровод.

3.5 Укажите правильную последовательность подготовки исходных данных для выполнения гидравлического расчета внутренних систем газоснабжения: 1 – разработка аксонометрической схемы внутреннего газопровода; 2- выбор места расположения газовых стояков; 3 – обозначение места ввода газопровода в жилой дом; 4 – выбор газоиспользующего оборудования; 5 - разбивка внутреннего газопровода на участки; 6 – определение номинального расхода газа газовыми приборами; 7 - определение расчетных расходов газа на участках.

3.6 Укажите правильную последовательность подготовки исходных данных для выполнения гидравлического расчета газопроводов низкого давления: 1 – определение расчетных расходов газа на участке, 2 - определение транзитных расходов; 3 -определение среднего гидравлического уклона; 4 - формирование трассы газопроводов низкого давления; 5 – определение места встречи потоков газа; 6 – формирование главного питающего контура; определение путевых расходов; определение оптимального количества ГРП.

3.7 Укажите верную последовательность расположения оборудования в ГРП по ходу движения газа?

а) отключающее устройство, фильтр, ПЗК, РД, расходомер, ПСК, отключающее устройство;

б) отключающее устройство, фильтр, ПСК, РД, расходомер, отключающее устройство;

в) отключающее устройство, фильтр, подогреватель газа, РД, расходомер, ПСК, отключающее устройство;

г) отключающее устройство, фильтр, ПЗК, РД, расходомер, одоризатор;

д) отключающее устройство, одоризатор, фильтр, ПСК, РД, расходомер, ПЗК, отключающее устройство.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом):

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

**2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

*Компетентностно-ориентированная задача № 1*

Определите массовую долю (%) метана в газе, имеющем следующий объемный состав, % :  $\text{CH}_4$  – 94,  $\text{C}_2\text{H}_6$  – 5,  $\text{CO}_2$  – 1.

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Определить парциальные давления компонентов, входящих в газовую смесь следующего состава  $\text{CH}_4$  - 90%,  $\text{C}_2\text{H}_6$  – 5%,  $\text{C}_3\text{H}_8$  – 5%. Смесь находится под давлением 1МПа.

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Определить теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав (в % по объему): метан – 96%, этан - 0,8 %, пропан - 0,3 %, бутан – 0,8 %, углекислый газ – 0,5%, азот – 1%.

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Определите часовой расход природного газа (в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ) на кирпичном заводе, если его годовое потребление составляет  $250000 \text{ м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Определите расчетный часовой расход газа ( $\text{м}^3$ ) в квартале, если население квартала 21775 чел., а годовое потребление газа  $1852000 \text{ м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Определите годовое потребление (в  $\text{м}^3$ ) природного газа в жилом квартале с 5-ти этажной застройкой. Население квартала–25000 человек. Теплота сгорания газа– $35000 \text{ кДж}/\text{м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Определите годовой расход газа ( $\text{нм}^3$ ) на децентрализованное отопление жилого квартала в г. Курске с числом жителей 15000 чел. Удельный объем застройки  $25 \text{ м}^3/\text{чел}$ , отопительная характеристика  $2,5 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{гр}.)$ , теплота сгорания газа  $35000 \text{ кДж}/\text{нм}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

Определите максимальный расчетный расход газа во внутридомовой сети (в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ) при нормативной тепловой нагрузке газовых плит  $43576 \text{ кДж}/\text{ч}$  и низшей теплоте сгорания природного газа  $37625 \text{ кДж}/\text{м}^3$ . Число квартир – 3.

*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Определите расчетный часовой расход газа( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) на швейной фабрике, если его годовое потребление составляет  $500000 \text{ м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 10*

Определите годовое потребление природного газа ( $\text{м}^3$ ) жилого квартала (9-ти этажная застройка). Число жителей 25000 человек, теплота сгорания природного газа  $35000 \text{ кДж}/\text{м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

Определите годовое потребление газа (в  $\text{м}^3$ ) на хлебозаводе, если выпуск продукции за год составляет 36000 т. Теплота сгорания природного газа  $37000 \text{ кДж}/\text{м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Определите расчетный часовой расход природного газа в бане ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) если годовое потребление составляет  $278500 \text{ м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

Определить годовой расход газа в жилом квартале с 9-этажной застройкой и численностью населения – 11016 чел. Бытовые газовые приборы: 4-х конфорочные газовые плиты. Низшая теплота сгорания топлива –  $38897 \text{ кДж}/\text{нм}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Определить количество жителей в районе с централизованным горячим водоснабжением и отоплением, если годовое потребление природного газа составляет  $792987 \text{ м}^3/\text{год}$ . Низшая теплота сгорания –  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

Определить низшую теплоту сгорания топлива, применяемого для бытового газоснабжения, если количество жителей в жилом микрорайоне (9-ти этажная застройка) составляет 11016 чел., годовая потребность в природном газе –  $792987 \text{ м}^3/\text{год}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

Определить годовой расход газа в жилом квартале с 5-этажной застройкой и численностью населения – 10021 чел. Бытовые газовые приборы: 4-х конфорочные газовые плиты, проточные газовые водонагреватели ВПГ-18. Низшая теплота сгорания топлива –  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

Определить количество жителей в районе с центральным отоплением и горячим водоснабжением от проточных газовых водонагревателей. Годовое потребление газа составляет  $2061033 \text{ м}^3/\text{год}$ . Низшая теплота сгорания –  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Определить необходимое количество газа для приготовления пищи и горячей воды в жилом районе с индивидуальной жилой застройкой. Бытовые приборы – газовые плиты. Количество жителей – 6684 чел. Низшая теплота сгорания топлива –  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

Определить годовое потребление газа в механизированной прачечной, если ее услугами пользуется 10891 чел., а низшая теплота сгорания топлива составляет  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Сталеплавильный цех работает в три смены (мартеновские печи), производительность 954 млн. т/год. Удельный расход условного топлива на единицу продукции  $0,2 \text{ т/т}$ . Определите необходимое годовое потребление природного газа, если его низшая теплота сгорания  $38897 \text{ кДж/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 21*

Определить расчетный расход газа на участке внутридомового газопровода, если потребляемый расход газа плитой -  $1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ , количество квартир на участке – 5.

*Компетентностно-ориентированная задача № 22*

Определить потери давления на геодезическую разность высот на участке внутридомового газопровода, если высота этажа  $2,8 \text{ м}$ , плотность газа –  $0,73 \text{ кг/м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 23*

Определить расчетный расход газа на участке сети низкого давления, путевой расход -  $55,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ , а транзитный расход –  $245 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 24*

Определить среднюю квадратичную разность давлений на участке сети среднего давления для  $1350 \text{ м}$ , если давление на выходе из ГРС  $600 \text{ кПа}$ , а на входе в ГРП предприятия  $400 \text{ кПа}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 25*

Определите давление на входе в ГРП предприятия, если газ среднего давления выходит из ГРС с давлением  $600 \text{ кПа}$ . длина сети  $1650 \text{ м}$ , средняя квадратичная разность давлений  $66,1 \text{ кПа}^2/\text{м}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 26*

Определите погрешность расчета (невязку, %) потокораспределения в кольце газопровода среднего давления, если квадратичные потери давления в кольце газопровода  $612 \text{ кПа}^2$ , а абсолютные квадратичные потери давления  $63414 \text{ кПа}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 27*

Подберите предварительный диаметр (условный проход в мм) кольца газопровода сети высокого давления, если коэффициент обеспеченности потребителей  $0,75$ , расчетный расход газа потребителями  $28532 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Давление газа в начале сети  $600 \text{ кПа}$ , в конце –  $300$

кПа, протяженность кольца 7405 м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 28*

Пользуясь номограммой для сети среднего давления, определите условный проход (мм) участка газопровода, если расчетный расход газа  $18100 \text{ м}^3/\text{час}$ , длина участка 150 м, средняя квадратичная разность давлений  $5775 \text{ кПа}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 29*

Определите среднеквадратичную удельную разность давлений (в  $\text{кПа}^2/\text{м}$ ) на участке тупиковой сети среднего давления при условии, что на выходе из ГРС  $P_n = 600 \text{ кПа}$ , в конце участка  $P_k = 400 \text{ кПа}$ , а его длина 1200 м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 30*

Определите газодинамическую невязку (%) в кольце сети низкого давления, если: сумма абсолютных значений потерь давления на участках 2194 Па, а сумма потерь 66 Па.

*Компетентностно-ориентированная задача № 31*

Определите потери давления (Па) на участке газопровода диаметром  $325 \times 8 \text{ мм}$  и длиной 740 м. Расход газа на участке  $670 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 32*

Определите давление газа (кПа) в начале участка сети высокого давления, если давление газа в конце 470 кПа, квадратичные потери давления на участке  $73933 \text{ кПа}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 33*

Определите расчетный расход газа для участка сети низкого давления, если длина участка 180 м, удельный путевой расход газа на участке  $0,207 \text{ м}^3/\text{ч.м}$ , транзитный расход газа –  $10786 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 34*

Баллон со сжиженным газом, имеющим давление 0,2 МПа и температуру  $20^\circ\text{C}$  нагрели до температуры  $50^\circ\text{C}$ . Определить давление в баллоне после нагревания.

*Компетентностно-ориентированная задача № 35*

Продукты сгорания газа охлаждаются от  $926^\circ\text{C}$  до  $327^\circ\text{C}$ . Определить во сколько уменьшится их объем.

*Компетентностно-ориентированная задача № 36*

По газопроводу в течение часа подается  $1000 \text{ м}^3$  природного газа при абсолютном давлении 0,2 МПа и температуре  $20^\circ\text{C}$ . Определить объем газа при н.у.

*Компетентностно-ориентированная задача № 37*

Определить относительную плотность газа (по воздуху) следующего состава метан – 96%, этан - 0,8 %, пропан - 0,3 %, бутан – 0,8 %, углекислый газ – 0,5%, азот – 1%.

*Компетентностно-ориентированная задача № 38*

Определить плотность метана при температуре  $20^\circ\text{C}$  и давлении 760 мм рт.ст., если плотность при н.у.  $0,7268 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 39*

Определить объем паров при н.у., получающихся при испарении 1000 кг смеси СУГ следующего весового состава: пропан – 50%, молекулярный вес  $M = 44,09$ ; бутан – 50%,  $M = 58,12$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 40*

$100 \text{ м}^3$  метана, находящегося при давлении 10 ата, смешаны с  $40 \text{ м}^3$  пропана, находящегося при давлении 5 ата, и помещены в газгольдер емкостью  $200 \text{ м}^3$ . Определить парциальные давления компонентов смеси в газгольдере.

*Компетентностно-ориентированная задача № 41*

Определить необходимое количество баллонов емкостью 50 л в баллонной установке, предназначенной для газоснабжения восьмиквартирного жилого дома. В кухнях установлены 4-х конфорочные газовые плиты. Объемный состав газа: пропан – 75%, бутан – 25 %.

*Компетентностно-ориентированная задача № 42*

Определить производительность баллона (50 л). Диаметр – 0,3 м, высота – 0,9 м, заполненного сжиженным газом на 75% при температуре наружного воздуха  $-5^\circ\text{C}$ . Максимально допустимая температура жидкой фазы в баллоне –  $(-30^\circ\text{C})$ . Скрытая теплота парообразования  $90 \text{ ккал}/\text{кг}$ .



*Компетентностно-ориентированная задача № 43*

Определить количество подземных резервуаров емкостью 2,5 м<sup>3</sup> в групповой установке, предназначенной для газоснабжения жилого дома со 100 квартирами, оборудованными 4-х конфорочными плитами. Газ – пропан.

*Компетентностно-ориентированная задача № 44*

После заполнения баллона пропаном объем жидкой фазы составил 90% объема баллона. Температура – 15 °С. С повышением температуры объем паровой подушки будет уменьшаться. Определить при какой температуре баллон будет полностью заполнен жидкостью?

*Компетентностно-ориентированная задача № 45*

Определить теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания 1 м<sup>3</sup> природного газа. Состав газа: метан – 97,9 %, этан – 0,5 %, бутан – 0,1 %, углекислый газ – 0,1 %, азот – 1,2 %.

*Компетентностно-ориентированная задача № 46*

Определить состав продуктов горения при полном сжигании 1 м<sup>3</sup> природного газа. Состав газа метан – 97,9 %, этан – 0,5 %, бутан – 0,1 %, углекислый газ – 0,1 %, азот – 1,2 %. Коэффициент избытка воздуха 1,1. На горение потребляется воздух с температурой 15 °С, относительной влажностью 50 %, влагосодержанием 6,4 г/м<sup>3</sup>. Содержание влаги в природном газе 1,5 г/м<sup>3</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 47*

Определить температуру продуктов горения при полном сжигании 1 м<sup>3</sup> природного газа. Состав газа метан – 97,9 %, этан – 0,5 %, бутан – 0,1 %, углекислый газ – 0,1 %, азот – 1,2 %. Коэффициент избытка воздуха 1,1. На горение потребляется воздух с температурой 15 °С, относительной влажностью 50 %, влагосодержанием 6,4 г/м<sup>3</sup>. Содержание влаги в природном газе 1,5 г/м<sup>3</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 48*

Определить пределы взрываемости смеси воздуха с газом следующего состава: метан – 93,2 %, этан – 2%, пропан – 0,4 %, азот – 4,4%.

*Компетентностно-ориентированная задача № 49*

Определить нижний и верхний пределы воспламеняемости газа следующего состава: водород – 40%, угарный газ – 10%, метан – 20 %, углекислый газ + азот – 30 %.

*Компетентностно-ориентированная задача № 50*

Определить максимальную скорость распространения пламени в трубке диаметром 25 мм сланцевого газа следующего состава: водород – 38,75%, метан – 23,86%, угарный газ – 10,91%, непредельных углеводородов – 5,4 %, углекислый газ – 18,78%, азот – 2,0%.

*Компетентностно-ориентированная задача № 51*

Определить процент первичного воздуха в смеси, при котором происходит отрыв пламени природного газа, если диаметр огневых отверстий горелки – 4 мм, удельная нагрузка на горелку – 16\*10<sup>6</sup> ккал/м<sup>2</sup>.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкалы

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.