

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«БРЮХОВЕЦКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»



РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для лабораторных занятий

по МДК03.01. Организация и контроль работ по эксплуатации систем
газораспределения и газопотребления
специальность 08.02.08. «Монтаж и эксплуатация оборудования и
систем газоснабжения

Обучающегося _____

ФИО

Группа _____

ст. Брюховецкая

Рассмотрено на заседании

УМО ОПД и СДСГС

Протокол № 1 «31»августа 2022 г.

Председатель УМО  Попов В.А.

Разработал: Попов В.А преподаватель специальных дисциплин УМО ОПД и СДСГС, высшая категория

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	7
Лабораторная работа № 1 Визуальное наблюдение элементов газопровода низкого давления	8
Лабораторная работа № 2 Инструментальное обследование элементов подземного газопровода низкого давления	9
Лабораторная работа №3 Оформление эксплуатационного паспорта по маршруту газопровода низкого давления	11
Лабораторная работа № 4 Разработка и оформление маршрутной карты газопровода низкого давления	13
Лабораторная работа № 5 Отчет и рапорта обходчика трассы газопровода низкого давления	15
Лабораторная работа №6 Определение остаточной службы срока газопровода надземного	16
Лабораторная работа № 7 Определение остаточной службы срока газопровода подземного	18
Лабораторная работа №8 Акт технического обследования подземного газопровода	20
Лабораторная работа №9 Определение численности эксплуатационного персонала предприятий газового хозяйства	22
Лабораторная работа № 10 Контроль качества сварочных и изоляционных работ	24
Лабораторная работа № 11 Приемка и пусконаладочные работы оборудования ГРП (ГРУ).	25
Лабораторная работа № 12 Ознакомление с работой действующего оборудования газорегуляторных пунктов.	27
Лабораторная работа № 13 Составления планов периодичности обхода газопроводов	29
Лабораторная работа № 14 Составление маршрутной карты, графики планово-предупредительных и капитальных ремонтов	33
Лабораторная работа № 15 Обеспечения работы по обходу, техническому обследованию и испытанию наружных газопроводов всех категорий	35
Лабораторная работа №16 Оформление эксплуатационного паспорта подземного газопровода	38

Лабораторная работа № 17 Подбор приборов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ	40
Лабораторная работа № 18 Подбор инструментов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ	41
Лабораторная работа № 19 График технического обслуживания газопроводов	42
Лабораторная работа № 20 График технического ремонта газопроводов	42
Лабораторная работа № 21 График технического обслуживания газового оборудования	44
Лабораторная работа № 22 График технического ремонта газового оборудования	46
Лабораторная работа № 23 График осмотра технического состояния пункта редуцирования газа, параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств	47
Лабораторная работа № 24 График технического осмотра пункта редуцирования газа	49
Лабораторная работа №25 График, параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств пункта редуцирования газа	51
Лабораторная работа №26 График технического осмотра ПРГ ГРУ	52
Лабораторная работа №27 Испытание газопроводов и газового оборудования на герметичность согласно требованиям	54
Лабораторная работа №28 Присоединение вновь построенных газопроводов к действующим	56
Лабораторная работа № 29 Присоединение к стальным газопроводам высокого и среднего давления без снижения давления	57
Лабораторная работа № 30 Присоединения к неметаллическим газопроводам.	59
Лабораторная работа № 31 Пуск газа в газовые сети и оборудование.	61
Лабораторная работа № 32 Контрольная опрессовка газопроводов, продувка газопроводов газом.	64
Лабораторная работа № 33 Определение конца продувки	65
Лабораторная работа № 34 Обход трасс подземных и надземных газопроводов	67
Лабораторная работа № 35 Обслуживание конденсатосборников	69
Лабораторная работа № 36 Обслуживание контрольных трубок	69
Лабораторная работа № 37 График технического обслуживания внутренних газопроводов.	71

Лабораторная работа № 38 График технического обслуживания инженерных сетей	73
Лабораторная работа № 39 График технического обслуживания зданий и сооружений	75
Лабораторная работа № 40 График текущего ремонта внутренних газопроводов	75
Лабораторная работа № 41 График текущего ремонта газоиспользующих установок	80
Лабораторная работа № 42 График текущего ремонта инженерных сетей	81
Лабораторная работа № 43 График текущего ремонта зданий и сооружений	82
Лабораторная работа № 44 График капитального ремонта внутренних газопроводов	84
Лабораторная работа № 45 График капитального ремонта газоиспользующего оборудования	86
Лабораторная работа № 46 График капитального ремонта инженерных сетей зданий и сооружений	87
Лабораторная работа № 47 Техническое обслуживание газопроводов	89
Лабораторная работа № 48 Определение объемов работ по обслуживанию подземных газопроводов	91
Лабораторная работа № 49 Текущий ремонт газопроводов	93
Лабораторная работа № 50 Приемка в эксплуатацию законченных работ после капитального ремонта	94
Лабораторная работа № 51 Замеры давлений и устранение закупорок.	96
Лабораторная работа № 52 Определение аккумулирующей емкости для выравнивания суточного графика потребления газа	97
Лабораторная работа №53 Определение сезонной неравномерности потребления газа	99
Лабораторная работа № 54 Организовать работу по эксплуатации систем в соответствии с техническими требованиями	99
Лабораторная работа № 55 Оформление технической документации службами режимов газоснабжения	101
Лабораторная работа № 56 Оформление технической документации службами режимов газоснабжения	101
Лабораторная работа № 57 Эксплуатационно-техническая документация на газопроводы	105
Лабораторная работа № 58 Ознакомление с работой действующего оборудования газорегуляторных пунктов	107

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

108

ЛИТЕРАТУРА

109

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая тетрадь для практических занятий разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, укрупненная группа 08.00.00 Техника и технологии строительства (утвержден приказом Минобрнауки России от 05.02.2018г. № 68 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования» по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения зарегистрирован в Минюсте России 26.02.2018г. № 50136), примерной основной образовательной программы, разработанной Федеральным УМО в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства, от 21 мая 2021 г. № 5 Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: №16 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022., Положения о разработке и утверждении рабочих программ профессиональных модулей на основе ФГОС СПО ГБПОУ КК «БАК» по специальностям, утвержденное приказом ГБПОУ КК «БАК» от 30.05.2019г. приказ №1145-у.

Целью методических указаний является помощь обучающимся в приобретении умений:

1. проведения технологического контроля строительно-монтажных работ;
2. проведения испытаний, оформления результатов испытаний;
3. устранения дефектов;
4. подготавливать пакет документации для приемо-сдаточной комиссии;
5. применять нормативные требования по охране труда и защите окружающей среды при строительно-монтажных работах;

Задачи:

Практические занятия по дисциплине проводятся после изучения теоретической части учебного материала. Задачами их выполнения является процесс отслеживания уровня понимания теоретического материала, отработки соответствующих умений и навыков. При разработке лабораторных заданий учитываются требования к знаниям и умениям, отраженным в дидактических целях учебного материала.

Рабочая тетрадь для лабораторных занятий состоит из заданий, позволяющих обучающимся закрепить теоретический материал на практике и способствует повышению самостоятельности при изучении МДК.

Лабораторное занятие 1

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Визуальное наблюдение элементов газопровода низкого давления

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения документации по результатам визуального наблюдения элементов газопровода низкого давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Перечислить основные задачи эксплуатации газового хозяйства.
2. Пояснить структуру организации газового хозяйства.
3. Что входит в обязанности Ростехнадзора?

Ход работы:

Задание 1. Заполнить таблицу оценки реальных условий эксплуатации газопровода

ОЦЕНКА РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДА

Адрес объекта _____

Дата _____

Условия прокладки газопровода	№ квартиры	Примечание
Газопровод проложен по полу		
Отсутствует футляр на стояке		
Конец футляра на стояке не выступает над полом		
Газопровод заливается жидкостью		
Газопровод проложен под мойкой		
Конденсация влаги на газопроводе		
Газопровод замоноличен в стене (полу) с другими коммуникациями (серия дома)		
Газопровод проложен вблизи водопроводных коммуникаций		
Газопровод не окрашен (плохо окрашен)		
Газопровод проложен через намокающие стены и/или намокающие перекрытия		

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 2

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Инструментальное обследование элементов подземного газопровода низкого давления

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения документации по результатам инструментального обследования элементов подземного газопровода низкого давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какие вы знаете способы присоединения новых газопроводов к действующим?
2. Как осуществляется ввод в эксплуатацию газовых объектов?
3. Какие виды технического обслуживания подземных и надземных газопроводов вы знаете?

Ход работы

Задание 1. Заполнить акт технического обследования подземного газопровода

Акт технического обследования подземного газопровода

Акт места производства работ:

(адреса газопроводов, объединенных паспортом)

1 Давление газа в газопроводе, МПа _____

2 Длина газопровода, м: межпоселкового _____
распределительного _____ ввода _____

3 Состояние изоляции проверялось _____

Обнаружено мест «индикаций» прибора _____

4 Герметичность газопровода проверялась _____

Обнаружено мест «индикаций» прибора _____

На места повреждения изоляции прилагаются эскизы № _____

на _____ листах.

На места обнаруженных утечек газа прилагаются эскизы № _____

на _____ листах.

5 В процессе производства работ было вырыто _____ шурфов

Выявлены дефекты _____

На места повреждения изоляции прилагаются эскизы № _____

На места обнаруженных утечек газа прилагаются эскизы № _____ с привязками к постоянным ориентирам.

Личная подпись производителя работ _____

6 Очередное приборное обследование технического состояния подземного газопровода необходимо произвести в _____ году.

Начальник службы (участка) _____

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

Производитель работ _____

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

Примечание — При обследовании изоляции и герметичности газопровода с помощью приборов в пунктах 3 и 4 необходимо указать тип и № прибора, а также № свидетельства о поверке.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка «__» _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 3

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Оформление эксплуатационного паспорта по маршруту газопровода низкого давления

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения эксплуатационного паспорта по маршруту газопровода низкого давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Пояснить порядок проведения технического обследования подземных газопроводов.
2. Какая техническая документация ведется на подземные газопроводы?
3. Пояснить правила техники безопасности при эксплуатации подземных газопроводов знаете?

Ход работы

Задание 1. Заполнить эксплуатационный паспорт

наименование организации

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ газопровода № _____ давления

Административный район _____

(по улицам)

Квартал в границах улиц _____

1. Архивный номер строительной документации _____
2. Наименование службы _____
3. Фамилия, инициалы и подпись мастера, принявшего газопровод на обслуживание _____

Левая сторона разворота 2-ой страницы

формы 2-я страница формы 1-ЭГ

п/п	Наименование объекта	Дата приемки объекта госкомиссией	Дата пуска газа	Вид прокладки газопровода	Материал газопровода	Протяженность газопровода и количество задвижек / шаровых кранов по диаметрам, м/ шт.						
						Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Правая сторона разворота 2-ой страницы формы

Ø		Всего м/ шт.	Количество сооружений, шт.					Составил (должность, фамилия, инициалы, подпись)	Проверил (должность, фамилия, инициалы, подпись)
Ø			КС	КТ	КП	ГЗ	Вводы		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Сведения о производимых работах

3-50 –ая страницы формы 1-ЭГ

Дата производства работ	Место производства работ	Вид производимых работ	Ответственное лицо за производство работ (фамилия, инициалы, подпись)
1	2	3	4

Вывод: _____

Работу выполнил: _____ Оценка « _____ » _____

Подпись
ФИО
Подпись
ФИО

Лабораторное занятие 4

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Разработка и оформление маршрутной карты газопровода низкого давления

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения маршрутной карты газопровода низкого давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как осуществляется приемка в эксплуатацию электрозащитных устройств?
2. Какие электрические измерения проводятся на подземных газопроводах?
3. Пояснить правила техники безопасности при электроизмерениях

Ход работы

Задание 1. Заполнить маршрутную карту

наименование организации

МАРШРУТНАЯ КАРТА № _____ Маршрут № ____ (на _____ листах)

Составил	_____	_____	_____	_____
	должность	подпись	инициалы, фамилия	дата
Изменения внес	_____	_____	_____	_____
	должность	подпись	инициалы, фамилия	дата

Количество сооружений и объем работ, чел.-ч

Протяженность газопровода, м	З	КШ	КС	КТ	ГЗ	КП	ГРП	Ведомственные колодцы, шт.	Вводы, шт.	Подвалы, шт.	Количество резервуарных установок				Трудоемкость, чел.-ч				
											с 1 головкой управления	с 2 головками управления	с 3 головками управления	всего сосудов	до объекта и обратного	обслуживания трассы	всего		
																			зимой
																			летом

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
 Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 5

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Отчет и рапорта обходчика трассы газопровода низкого давления

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения отчет и рапорт обходчика трассы газопровода низкого давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как принимают в эксплуатацию газорегуляторные пункты?
2. Какие виды работ выполняют при эксплуатации газорегуляторных пунктов и установок?
3. Объяснить порядок перехода на байпасную линию

Ход работы

Задание 1. Заполнить рапорт обходчика трасс газопроводов

РАПОРТ N _____ ОБХОДЧИКА ТРАСС ГАЗОПРОВОДОВ

Мною _____
(должность, Ф.И.О.)

при обходе трассы газопровода по маршруту N выявлены следующие нарушения _____

(перечислить нарушения)

_____ с указанием места их обнаружения)

Были приняты следующие меры безопасности _____

Прошу принять соответствующие меры.

Обходчик _____ ч _____ мин.

(подпись)

Принятые меры _____

Должность и подпись исполнителя работ _____

"__" _____ 20__ г. _____ ч _____ мин.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 6

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Определение остаточной службы срока газопровода надземного

Цель: Сформировать навыки определения остаточной службы срока газопровода надземного

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назвать основные неисправности газового оборудования газорегуляторных пунктов.
2. Как принимается в эксплуатацию газовое оборудование жилых домов?
3. Как осуществляется контроль за состоянием дымовых и вентиляционных каналов?

Ход работы

Задание 1. Выполнить расчет остаточного срока службы

Расчет остаточного срока службы

В результате диагностирования было определено: газопровод из стальных труб

наружным диаметром $D = 0,219$ м

толщиной стенки трубы $h = 0,006$ м

проложен в грунте средней коррозионной активности

удельным сопротивлением $\rho_r = 12$ Ом·м

на глубине $H = 1$ м.

Его переходное сопротивление, замеренное в шурфе, $R_\phi = 100$ Ом·м², а исходное значение, принимаемое по табл. 1, $R_o = 5 \cdot 10^4$ Ом·м².

Время эксплуатации $t_\phi = 30$ лет.

Подставляем имеющиеся значения в формулу (1):

$$R_k = \frac{12 \times 0,219}{2} \ln \left[\frac{3,14 \times 0,006(0,219 - 0,006 R_k)}{0,219^2 \times 1 \times 0,4 \times 10^{-6}} \right],$$

после арифметических упрощений имеем

$$R_k = 16,098 + 1,314 \ln R_k.$$

Решаем полученное уравнение методом подбора с точностью не ниже 0,5 Ом·м².

Значение R_k для левой части уравнения	18,0	20,0
Соответствующее значение R_k в правой части уравнения	19,89	20,03

Принимаем величину критического переходного сопротивления $R_k = 20,0$ Ом·м².

Проверяем выполнение условия $2R_k < R_\phi$: $2 \times 20,0 < 100$, условие выполняется.

По формулам (3) и (2) проводим расчет остаточного срока службы изоляционного покрытия:

$$\alpha = \frac{1}{30} \ln \left[\frac{5 \times 10^4 - 20,0}{100 - 20,0} \right] = \quad \text{год}^{-1};$$

$$t_{ост} = \frac{1}{0,21} \ln \left[\frac{100 - 20,0}{20,0} \right] = \quad \text{года.}$$

Таким образом, по результатам расчета, по истечении семи лет на продиагностированном участке газопровода ожидается снижение переходного сопротивления изоляционного покрытия за допустимые пределы и должно быть принято решение о дальнейших противокоррозионных мероприятиях, в том числе с применением пассивной и активной электрохимической защиты.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 7

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Определение остаточной службы срока газопровода подземного

Цель: Сформировать навыки определения остаточной службы срока газопровода подземного

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как осуществляется ввод в эксплуатацию газового оборудования промышленных предприятий?
2. Какие виды технического обслуживания установок сжиженного газа вы знаете?
3. Какие мероприятия осуществляются по технике безопасности при эксплуатации установок сжиженного газа?

Ход работы

Задание 1. Выполнить расчет остаточного срока службы

Расчет остаточного срока службы газопровода при действии фронтальной коррозии

При обследовании технического состояния участка трубопровода диаметром 219 мм установлено:
материал - Ст3 (группа А),
 $\sigma_T = 216$ МПа,
 $\sigma_B = 362$ МПа,
 $h_o = 6$ мм,
внутреннее давление $P = 1,2$ МПа,
время эксплуатации $t_\phi = 30$ лет,
грунт - суглинок,
обнаружена общая (фронтальная) коррозия, толщина стенки трубы в зоне наибольших повреждений (дефекта) $h_T = 3,84$ мм.

Определяем по формулам начальное кольцевое и фактически действующее кольцевое напряжения с учетом утонения стенки трубы:

$$\sigma_{кцо} = 1,2 \times (0,219 - 2 \times 0,006) / (2 \times 0,006) = \quad \text{МПа};$$

$$\sigma_{кцф} = 1,2 \times (0,219 - 2 \times 0,006) / (2 \times 0,00384) = \quad \text{МПа}.$$

По формуле определяем среднюю скорость коррозии

$$V_k = 2,16 / 30 = \quad \text{мм/год}.$$

Определяем по формуле максимальное время «жизни» ненапряженного элемента

$$t_o = (6 / 0,072) \times (1 - 20,7 / 162) = \quad \text{года}.$$

Согласно формуле находим остаточный срок службы

$$t_{ост} = 72,2 \exp(-7/(8,31 \times 293) \times 0,5 \times 162 \times (32,34/162)^{0,5}) - 30 = 65,9 - 30 = \text{лет.}$$

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 8

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Акт технического обследования подземного газопровода

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения документации технического обследования подземного газопровода

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как производится учет расхода газа в жилых домах?
2. Какие приборы применяются для учета расхода газа бытовых потребителей?
3. Перечислите задачи аварийно-диспетчерской службы.

Ход работы

Задание 1. Заполнить акт технического обследования подземного газопровода

АКТ

ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДА N _____

по адресу: _____

(адрес газопроводов, объединенных паспортом)

1. Давление газа в газопроводе _____

2. Длина газопровода, м:
межпоселкового _____

распределительного _____

вводов _____

3. Состояние изоляции проверялось _____

Обнаружено мест "индикаций" прибора _____

4. Герметичность газопровода проверялась _____

Обнаружено мест "индикаций" прибора _____

На места повреждения изоляции прилагаются эскизы N _____
на _____ листах.

На места обнаруженных утечек газа прилагаются эскизы N _____
на _____ листах.

Подпись производителя работ _____

5. Вскрыты, осмотрены и отремонтированы следующие участки и сооружения на подземном газопроводе: _____

6. Заключение о пригодности к дальнейшей эксплуатации _____

7. Очередное техническое обследование и ремонт подземного газопровода необходимо произвести в _____ году.

Начальник службы (участка) _____
(Ф.И.О., подпись, дата)

Производитель работ _____
(Ф.И.О., подпись, дата)

Примечание. При обследовании изоляции и герметичности газопровода с помощью приборов в п. п. 3 и 4 необходимо указать тип и N прибора. В п. 5 описываются характер дефектов и способы их ремонта. Привязки этих мест к постоянным ориентирам или указание пикетажа в полевых и других аналогичных условиях согласно эскизам наносятся на исполнительном плане. При проведении шурфового и бурового осмотров в дополнение к изложенному необходимо указать количество вскрытых шурфов и пробуренных скважин. П. 5, 6, 7 при приборном обследовании заполняются после вскрытия грунта в местах обнаруженных дефектов и выполнения ремонтных работ.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 9

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Определение численности эксплуатационного персонала предприятий газового хозяйства

Цель: Сформировать навыки оформления и определения численности эксплуатационного персонала предприятий газового хозяйства

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Пояснить порядок действий при ликвидации пожаров на газопроводах.
2. Поясните структуру эксплуатационных организаций.
3. Поясните структуру Гостехнадзора, права и обязанности инспекторов.

Ход работы

Задание 1. Заполнить таблицу численность персонала АДС газораспределительной организации

Численность персонала АДС газораспределительной организации

Штатная должность	АДС	Филиал АДС	
		круглосуточное дежурство	односменное дежурство
1 Руководитель	1		
2 Заместитель руководителя	1 <*>		
3 Диспетчер	1 <***>		
4 Мастер (техник)	1 <***>		
5 Бригада	3 <***> чел. (2 слесаря, 1 водитель-слесарь)		

<*> При наличии в подчинении АДС не менее 2 филиалов или 2 аварийных бригад в смену,

<***> В каждой смене.

<***> Бригада работает только в дневное время, продолжительность смены не более 12 ч.

Примечания:

1. Одной бригадой в смену может обслуживаться ориентировочно 30 тыс. газифицированных квартир. На каждые последующие 30-40 тыс. возможно привлечение дополнительно в смену по одной бригаде.

2. В зависимости от среднесуточного количества поступлений аварийных заявок руководитель эксплуатационной организации может увеличивать или уменьшать число аварийных бригад в смену при условии полного обеспечения своевременной локализации и ликвидации аварий и аварийных ситуаций.

3. Дополнительная численность персонала АДС для выполнения специальных видов работ (на объектах с системами телемеханики, средствами связи, компьютерной техникой и др.) определяется руководством ГРО.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 10

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Контроль качества сварочных и изоляционных работ

Цель: Сформировать навыки оформления и определения численности эксплуатационного персонала предприятий газового хозяйства

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Пояснить порядок действий при ликвидации пожаров на газопроводах.
2. Поясните структуру эксплуатационных организаций.
3. Поясните структуру Ростехнадзора, права и обязанности инспекторов.

Ход работы

Задание 1. Заполнить что в себя включает проверка при контроле качества сварочных и изоляционных работ

Организации, осуществляющие строительство, монтаж и ремонт газопроводов, обязаны обеспечить контроль производства работ на всех стадиях руководителями и специалистами строительных и монтажных организаций и персоналом лабораторий в установленном порядке.

Контроль включает проверку:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 11

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Приемка и пусконаладочные работы оборудования ГРП (ГРУ).

Цель: Сформировать навыки приемки и пусконаладочные работы оборудования ГРП (ГРУ).

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какой надзор осуществляется за строительством и монтажом объектов газового хозяйства?
2. Что входит в контроль качества сварочных и изоляционных работ?
3. Как осуществляются испытания газопроводов на прочность?

Ход работы

Задание 1. Заполнить. В какой последовательности проводится приемка и ввод в эксплуатацию ГРП

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

Задание 1. Заполнить. В какой последовательности осуществляют наладку оборудования ГРП (после продувки)

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____
- 9) _____
- 10) _____
- 11) _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись

_____ ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись

_____ ФИО

Лабораторное занятие 12

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Ознакомление с работой действующего оборудования газорегуляторных пунктов.

Цель: Сформировать навыки, ознакомления с работой действующего оборудования газорегуляторных пунктов.

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации
Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как осуществляются испытания газопроводов на герметичность?
2. Как осуществляется приемка объектов в эксплуатацию и оформление исполнительно-технической документации?
3. Поясните способы присоединения вновь построенных газопроводов к действующим

Ход работы

Задание 1. Заполнить. Состав оборудования ГРП, ГРУ, ГРПБ и ШРП.

1. запорная арматура (назначение и классификация) _____

2. фильтры (назначение и классификация) _____

3. регуляторы давления (назначение и классификация) _____

4. предохранительные запорные клапаны (назначение и классификация) _____

5. предохранительные сбросные клапаны (ПСК) (назначение и классификация) _____

6. приборы замера расхода газа (назначение и классификация) _____

7. контрольно-измерительные приборы (назначение и классификация) _____

8. обводные газопроводы (байпасы) (назначение и классификация) _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 13

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Составить планы периодичности обхода газопроводов

Цель: Сформировать навыки в составлении планов периодичности обхода газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как производится присоединение стальных газопроводов высокого и среднего давления со снижением давления?
2. Как производится присоединение стальных газопроводов высокого и среднего давления без снижения давления?
3. Как производится ввод в эксплуатацию подземных и надземных газопроводов?

Ход работы

Задание 1. Заполнить график технического осмотра газопровода

Состав работ включает:

- визуальный осмотр трассы газопровода;
- выявление утечек газа на трассе газопровода;
- контроль условий производства строительных работ, предусматривающих сохранность газопровода от повреждений.

При обходе надземных газопроводов визуально определяется:

- перемещение газопровода за пределы опор;
- наличие вибраций;
- сплющивание, недопустимый прогиб газопровода;
- просадка, изгиб и повреждение опор;
- состояние отключающих устройств и электроизолирующих соединений;
- состояние средств защиты от падения электропроводов;
- состояние креплений и окраски газопроводов;
- сохранность устройств ЭХЗ;
- проверка соответствия нормативных разрывов от фасадных газопроводов до силовых электрокабелей, слаботочных проводок и кабелей связи;
- соблюдение охранных зон объектов сетей газораспределения;
- состояние переходов в местах проезда автотранспорта;
- наличие габаритных знаков на переходах в местах проезда автотранспорта.

При обходе подземных газопроводов визуальным осмотром определяются:

- сохранность настенных указателей местоположения газопровода, газовых сооружений и устройств ЭХЗ;

- состояние грунта на трассе газопровода (отсутствие пучения, просадки, оползней, обрушения и эрозии грунта, размывы газопровода паводковыми или дождевыми водами);
- соблюдение охранных зон объектов сетей газораспределения;
- нарушение целостности откосов отсыпки и одерновки обвалования;
- условия производства строительных работ сторонними организациями в охранной зоне газопровода, состояние охранной зоны газопровода (соответствие условий выполнения работ выданному разрешению, состояние крышек газовых колодцев и коверов).

Утечки газа на надземных газопроводах определяются визуальным осмотром или приборным методом на наличие газа в колодцах и камерах инженерных подземных сооружений (коммуникаций), контрольных трубках, подвалах зданий, шахтах, коллекторах, подземных переходах, расположенных на расстоянии до 15 м по обе стороны от газопровода, а при прокладке газопровода на территории с особыми климатическими условиями – до 50 м от газопроводов низкого и среднего давлений и 80 м – высокого давления.

При обнаружении загазованности необходимо сообщить об этом в АДС ГРО и принять следующие меры безопасности:

- организовать проверку приборами и проветривание загазованных подвалов, цокольных и первых этажей зданий, колодцев и камер подземных сооружений (коммуникаций) на расстоянии до 50 м по обе стороны от газопровода;
- при загазованности подвалов и других помещений здания предупредить находящихся в здании людей о недопустимости курения, пользования открытым огнем и электроприборами, при необходимости принять меры по эвакуации людей из здания;
- организовать охрану входа в загазованное помещение.

УТВЕРЖДАЮ

должность

подпись, инициалы, фамилия

" ____ " _____ 20__ г.

ГРАФИК

технического осмотра газопровода путем обхода (комбинированным методом)

на _____ месяц 20__ г. по бригаде мастера _____

фамилия, инициалы

Наименование и № маршрута	Фамилия, инициалы слесарей, занятых ТО газопровода	Протяженность газопровода, м	Количество газовых сооружений, шт.					Ведомственные колодцы, шт.	Подвалы, шт.	Вводы, шт.	Трудоемкость работ по нормам, чел. -ч	Дни месяца					
			З	КС	КТ	КП	ГЗ					КШ	1	2	3	...	31
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

Составил _____

должность

подпись

инициалы, фамилия

- дни обхода газопровода низкого давления (синяя зарисовка);
- дни обхода газопровода среднего и высокого давления (красная зарисовка)

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 14

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Составить маршрутные карты, графики планово-предупредительных и капитальных ремонтов

Цель: Сформировать навыки, оформления и составления маршрутных карт, графиков планово-предупредительных и капитальных ремонтов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как осуществляются испытания газопроводов на герметичность?
2. Как осуществляется приемка объектов в эксплуатацию и оформление исполнительно-технической документации?
3. Поясните способы присоединения вновь построенных газопроводов к действующим

Ход работы

Задание 1. Заполнить график планово-предупредительных ремонтов

ГРАФИК

планово-предупредительных ремонтов и обслуживания газопроводов и газового оборудования котельной

№ п.п.	Краткое содержание работ	Периодичность выполнения работ	Исполнитель	Ответственный за выполнение
1	2	3	4	5
1.	Осмотр газопроводов, газового оборудования, проверка соединений на наличие утечки газа мыльной эмульсией. Проверка крепления газопроводов.			
2.	Проверка состояния и правильности работы газогорелочных устройств на разных режимах			
3.	Проверка состояния приточно-вытяжной вентиляции, системы отопления, освещения, температуры воздуха.			
4.	Проверка состояния тяги, давления газа перед горелками			
5.	Проверка загазованности помещения котельной на запах			
6.	Проверка на исправность запорных устройств (кранов, задвижек вентилей) лёгкость их хода, плотность закрытия, наличие смазки, сальников			
7.	Проверка на исправность КИП и А			

8.	Проверка на исправность взрывных клапанов. Проверка дымовых и вентиляционных каналов (на проходимость, чистоту и исправность)			
9.	Проверка контуров заземления			
10.	Следить за сроками госповерки приборов КИП			
11.	Снятие показаний газового счётчика			
12.	Проверка наличия противопожарного инвентаря			
13.	Проверка плавности хода и плотности закрытия запорной арматуры			
14.	Проверка засорённости фильтра без вскрытия			
15.	Проверка плавности регулирования и плотности закрытия регулятора давления			
16.	Проверка и настройка на срабатывание при заданном давлении и плотности закрытия ПЗК			
17.	Проверка состояния и прочность опор и креплений газопроводов			
18.	Проверка параметров настройки ПЗК, настройка на верхний и нижний пределы			
19.	Разборка, очистка, смазка, замена сальникового уплотнения (запорной арматуры, клапана и мембраны ПЗК, регулятора давления, ПСК			
20.	Промывка фильтра, очистка замена фильтрующего материала			
21.	Ремонт устья горелок, стабилизаторов горения, проверка чистоты газовыходных отверстий			
22.	Осмотр технического состояния боровов и дымоходов труб, топок котлов их очистка			
23.	Осмотр рабочих манометров и сверка их показаний с контрольными			

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
 Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 15

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Обеспечивать работу по обходу, техническому обследованию и испытанию наружных газопроводов всех категорий

Цель: Сформировать навыки, обеспечивающие работу по обходу, техническому обследованию и испытанию наружных газопроводов всех категорий

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что такое контрольная опрессовка?
2. Как осуществляется продувка газопроводов газом и определение конца продувки
3. Какие работы выполняются при обходе трасс подземных и надземных газопроводов?

Ход работы

Задание 1. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1-Периодичность обхода трасс подземных газопроводов в зависимости от места прохождения трассы

Газопроводы	Низкого давления в застроенной части поселений	Высокого и среднего давления в застроенной части поселений	Всех давлений в незастроенной части поселений, а также межпоселковые
Газопроводы давлением до 1,2 МПа			
1. Вновь построенные газопроводы	Непосредственно в день ввода в эксплуатацию и на следующий день		
2. Стальные газопроводы, эксплуатируемые до 40 лет при отсутствии аварий и инцидентов	Устанавливается техническим руководителем газораспределительной организации, но не реже:		
2.1. Полиэтиленовые газопроводы, эксплуатируемые до 50 лет при отсутствии аварий и инцидентов			

3. Стальные газопроводы после реконструкции методом протяжки полиэтиленовых труб или восстановленные синтетическим тканевым шлангом			
4. Стальные газопроводы, эксплуатируемые в зоне действия источников блуждающих токов, в грунте с высокой коррозионной агрессивностью и не обеспеченные минимальным защитным электрическим потенциалом			
5. Стальные газопроводы с неустраненными дефектами защитных покрытий	Устанавливается техническим руководителем газораспределительной организации, но не реже:		
6. Стальные газопроводы с положительными и знакопеременными значениями электрических потенциалов			
7. Газопроводы в неудовлетворительном техническом состоянии, подлежащие замене			
8. Газопроводы, проложенные в просадочных грунтах			
9. Газопроводы с временно устраненной утечкой газа (бинт, бандаж)			
10. Газопроводы в зоне 15 м от места производства строительных работ			
11. Береговые участки газопроводов в местах переходов через водные преграды и овраги			
12. Стальные газопроводы, эксплуатируемые после 40 лет при положительных результатах диагностики			
13. Полиэтиленовые газопроводы, эксплуатируемые			

после 50 лет при положительных результатах диагностики			
14. Стальные газопроводы после 40 лет при отрицательных результатах диагностики, назначенные на перекладку или реконструкцию			
15. Полиэтиленовые газопроводы после 50 лет при отрицательных результатах диагностики, назначенные на перекладку			
Газопроводы давлением свыше 1,2 МПа			
16. Стальные газопроводы в пределах тепловых электрических станций			
17. Стальные газопроводы в пределах тепловых электрических станций в оговоренных выше случаях			
Газопроводы-отводы давлением свыше 1,2 МПа			
18. Стальные газопроводы-отводы за пределами тепловых электрических станций	В соответствии с требованиями нормативно-технических документов для магистральных газопроводов		

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
 Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 16

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Оформление эксплуатационного паспорта подземного газопровода

Цель: Сформировать навыки оформления эксплуатационного паспорта подземного газопровода

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации
Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните назначение маршрутных карт обходов.
2. Какие работы выполняются при обслуживании конденсатосборников?
3. Поясните правила техники безопасности при эксплуатации подземных и надземных газопроводов.

Ход работы

Задание 1. Заполнить эксплуатационный паспорт подземного газопровода в соответствии с требованиями. Бланк выдаёт преподаватель.

Эксплуатационный паспорт на распределительные газопроводы высокого и среднего давлений составляется в пределах вводимого в эксплуатацию одного объекта. По мере присоединения дополнительных объектов изменения вносятся в паспорт до указанной протяженности.

Паспорт на газопроводы низкого давления составляется в пределах одного, двух кварталов либо небольшого микрорайона с последующими дополнениями на вводимые газопроводы в новые построенные дома.

Первоначальное заполнение паспорта газопровода и последующие записи в нем производятся мастером, которому передан на обслуживание данный газопровод, и проверяется руководителем соответствующей службы.

После приемки газопровода приемочной комиссией и ввода его в эксплуатацию на основании архивного экземпляра исполнительно-технической документации в паспорт вносятся следующие данные:

в графе 2- дата подписания акта приемки в эксплуатацию законченного строительством объекта;

в графе 3- дата производства пуска газа в соответствии с нарядом — допуском на производство газоопасных работ;

в графе 4- вид прокладки газопровода (надземный или подземный);

в графах 5-14 — протяженность газопровода и количество задвижек по диаметрам;

в графах 15-19 — количество сооружений на газопроводе.

В разделе «Сведения о производимых работах» записываются сведения о всех работах по ремонту газопровода (сооружений на нем), производимого в процессе эксплуатации газопровода, а именно: присоединение газопроводов, вводов, аттестация, КПО (не позднее, чем через 7 дней). Остальные сведения — не позднее чем через месяц. Каждому паспорту присваивается номер, который фиксируется на титульном листе паспорта.

Паспорт газопровода заполняется в одном экземпляре и находится в соответствующей службе. С паспортом хранится: профиль, сварочная схема и сводный план.

Примечания:

1. На титульном листе паспорта записывается архивный номер исполнительно-технической документации, сданной в архив организации, наименование соответствующей службы, фамилия, инициалы и подпись мастера, принявшего газопровод на обслуживание.
2. При проведении комплексного приборного обследования газопровода в раздел «Сведения о производимых работах» записываются результаты КПО, выполненных работ по устранению обнаруженных дефектов, ликвидации утечек, ремонта изоляции газопроводов и повторной проверки качества выполненных работ.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 17

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Подбор приборов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ

Цель: Сформировать навыки подбора приборов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Охарактеризуйте виды технического обслуживания подземных газопроводов.
2. Опишите текущий ремонт газопроводов?
3. Опишите ремонт запорной арматуры и конденсатосборников?

Ход работы

Задание 1. Заполнить в таблице вид прибора используемое на рабочем месте.

Наименование рабочих мест	Вид прибора
Рабочее место слесаря газового хозяйства	
Рабочее место сварщика газового хозяйства	
Рабочее место слесаря ВДГО газового хозяйства	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « ____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 18

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: Подбор инструментов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ

Цель: Сформировать навыки подбора инструментов для рабочих мест в зависимости от вида проводимых работ

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Что входит в капитальный ремонт газопроводов?
2. Как выполняются замеры давления газа на газопроводах?
3. Каков состав работ технического обследования подземных газопроводов?

Ход работы

Задание 1. Заполнить в таблице вид инструмента используемое на рабочем месте.

Наименование рабочих мест	Вид инструмента
Рабочее место слесаря газового хозяйства	
Рабочее место сварщика газового хозяйства	
Рабочее место слесаря ВДГО газового хозяйства	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 19-20

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: График технического обслуживания газопроводов

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического обслуживания газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как осуществляется проверка герметичности газопроводов с помощью приборов?
2. Как выполняются буровой и шурфовой осмотр подземных газопроводов?
3. Охарактеризуйте состав объединенного эксплуатационного паспорта подземного газопровода.

Ход работы

Задание 1. Заполнить график ТО и Р внутренних газопроводов, газоиспользующих установок.

ГРАФИК технического обслуживания и ремонта внутренних газопроводов, газоиспользующих установок промышленных, сельскохозяйственных организаций и организаций бытового обслуживания населения производственного характера

Наименование, адрес, телефон объекта	Лицо, ответственное за объекты газораспределительной системы (фамилия, инициалы, телефон)	Наименование газоиспользующих установок	Месяцы года				Состав бригады	Примечание
			январь	февраль	...	декабрь		
1	2	3	4	5		15	16	17

Условные обозначения:

- техническое обслуживание (без зарисовки);
- консервация – черная зарисовка;
- промывка прибора учета расхода газа – желтая зарисовка

Составил _____
 должность подпись инициалы, фамилия

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
 Подпись ФИО

Лабораторное занятие 21

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: График технического обслуживания газового оборудования

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического обслуживания газового оборудования

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Охарактеризуйте исполнительный план и профиль газопровода.
2. Что входит в объем пусконаладочных работ электрозащитных установок?
3. Какие электрические измерения проводят на газопроводах?

Ход работы

Задание 1. Заполнить график проведения технического обслуживания газоиспользующего оборудования.

ГРАФИК

проведения _____ газоиспользующего оборудования
вид технического обслуживания
 ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО _____
наименование службы

Адрес	Количество газифицированных квартир в доме, шт.	Количество установленного и подключенного газоиспользующего оборудования					Дата предыдущего технического обслуживания	Год				
		ПГ-4	ПГ-2	Водонагреватели проточные	Водонагреватели емкостные	Прочие		200_	200_	200_	200_	00_
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Составил _____
должность подпись инициалы, фамилия

Вывод: _____

Работу выполнил: _____ Оценка « _____ » _____
Подпись ФИО Подпись ФИО

Лабораторное занятие 22

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: График технического ремонта газового оборудования

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического ремонта газового оборудования

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните правила техники безопасности при обследовании газопроводов и электрических измерений.
2. Поясните состав работ по эксплуатации электрозащитных установок.
3. Какова периодичность работ по обслуживанию установок защиты от электрохимической коррозии?

Ход работы

Задание 1. Заполнить график проведения технического обслуживания приборов учета расхода газа

ГРАФИК

проведения технического обслуживания приборов учета расхода газа

Адрес потребителя газа	Место установки прибора учета расхода газа	Тип, номер, организация-изготовитель прибора учета расхода газа	Дата предыдущей поверки прибора учета расхода газа	Год производства				
				20 _	20 _	20 _	20 _	20 _
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 23

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: График осмотра технического состояния пункта редуцирования газа, параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика осмотра технического состояния пункта редуцирования газа, параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните правила техники безопасности при эксплуатации газорегуляторных пунктов и установок?
2. Охарактеризуйте пусконаладочные работы газового оборудования ГРП и ГРУ.
3. Какие работы выполняются при эксплуатации газорегуляторных пунктов и установок?

Ход работы

Задание 1. Заполнить график проверки параметров срабатывания предохранительных запорных и сбросных устройств

Форма применяется для планирования, регистрации и учета выполненных работ по проверке параметров срабатывания предохранительных запорных и сбросных устройств, технического обслуживания, текущего ремонта ГРП (ГРУ).

График составляется на год в одном экземпляре мастером и утверждается главным инженером газоснабжающей организации (филиала).

График подшивается в дело и хранится в соответствующей службе.

График может вестись в форме журнала.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью.

Лабораторное занятие 24

Тема: Мониторинг технического состояния систем газораспределения

Наименование работы: График технического осмотра пункта редуцирования газа

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического осмотра пункта редуцирования газа

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Опишите порядок перехода на байпасную линию.
2. Перечислите основные неисправности газового оборудования ГРП и ГРУ.
3. Поясните правила эксплуатации шкафных газорегуляторных пунктов.

Ход работы

Задание 1. Заполнить график проведения технического обслуживания приборов учета расхода газа

Форма применяется для планирования, регистрации и учета выполненных работ по осмотру технического состояния ГРП (ГРУ) путем обхода.

График составляется мастером соответствующей службы и утверждается руководителем (главным инженером) газоснабжающей организации (филиала).

График составляется и заполняется в одном экземпляре, подшивается в дело и хранится в соответствующей службе.

ГРАФИК

осмотра технического состояния ГРП (ГРУ) путем обхода на _____ месяц 20__ г.

Фамилия, инициалы слесаря	Номер ГРП (ГРУ)	Адрес	Дни месяца							
			1	2	3	4	5	...	30	31

Составил _____
 должность подпись инициалы, фамилия

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
 Подпись ФИО

Лабораторное занятие 25

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: График, параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств пункта редуцирования газа

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика параметров срабатывания предохранительных и защитных устройств пункта редуцирования газа

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как производится контрольная опрессовка внутреннего газопровода?
2. Какие работы выполняются при розжиге промышленных печей и котлов?
3. Как выполняется пуск газа в баллонные установки?

Ход работы

Задание 1. Заполнить таблицу параметров настройки ПЗК и ПСК ПРГ

ТАБЛИЦА
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ПЗК И ПСК ПРГ

Рабочее давление газа перед ПРГ	Максимальное рабочее давление (МОР) после ПРГ	Испытательное давление выходного газопровода после ПРГ	Расчетная пропускная способность регулятора давления ПРГ	Результат расчета временного рабочего давления (ТОР), максимального давления настройки ПСК (Pтор3)	Давление настройки ПЗК (отключающего клапана)
МПа	МПа	МПа	куб.м/ч	МПа	МПа

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 26

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: График технического осмотра ПРГ ГРУ

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического осмотра ПРГ ГРУ

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Охарактеризуйте неисправности в работе установок сжиженного газа и способы их устранения.
2. Какие существуют приборы для учета расхода газа?
3. Охарактеризуйте структуру аварийно-диспетчерской службы, ее задачи оснащения.

Ход работы

Задание 1. Заполнить график периодического технического обслуживания и ремонтов узлов и систем

ГРАФИК

периодического технического обслуживания и ремонтов узлов и систем

№ п/п	Наименование работ	Оформление результатов	Ответственное подразделение
	Проверка герметичности, отсутствия утечек газа на технологическом оборудовании, трубопроводах и ТПА приборным методом или визуальная проверка с применением пенообразующего раствора. Проверка герметичности мест соединений импульсных линий с командными приборами, регуляторами давления, фильтрами осушителями.		
	Каждые 2 часа проверка режима работы ГРП по показаниям манометров, расходомеров, термометров, датчиков регуляторов давления.		
	Визуальная проверка работоспособности и исправности газового оборудования систем газоснабжения ГРП и ДО. Визуальная проверка работы горелок и контрольно-запального устройства, защитной, регулирующей автоматики котлов и подогревателя газа.		
	Проверка давления газа на собственные нужды. Проверка температуры подогреваемого газа на выходе подогревателя газа. Проверка отсутствия утечек и температуры воды, пополнение воды в системе отопления (в период отопительного сезона) и подогревателей газа.		
	Каждые 2 часа контроль и регистрация значения перепада давления газа на пылеуловителях и фильтрах тонкой очистки импульсного газа. При необходимости или по распоряжению диспетчера продувка пылеуловителей узла очистки газа. Продувка фильтров тонкой очистки импульсного газа.		
	Каждые 2 часа контроль работы узла одоризации и уровня одоранта в		

	емкостях, проверка и корректировка расхода одоранта. Пополнение одоранта в расходной емкости (при необходимости).		
	Контроль уровня жидкости в узле очистки газа и емкости сбора конденсата.		
	Осмотр и проверка исправности блок-боксов, зданий и сооружений, их фундаментов, эстакад, переходных мостков, ограждений ГРС, подъездных дорог и пешеходных дорожек, антенно-мачтовых сооружений (при наличии); очистка оборудования от пыли, снега (при необходимости), проверка состояния защитных и противопожарных средств.		
	Внешний осмотр газопроводов на отсутствие размывов и проседания грунта под газопроводами, касания стенок закладной гильзы при переходе через стены помещения, нарушений геометрии импульсных линий, нарушений антикоррозийной защиты металла газопроводов, наличие указателей направления движения газа.		
	Внешний осмотр опор газопроводов на отсутствие нарушений изолирующих материалов и разрушений, на наличие прилегания к газопроводам. Проверка состояния крепления газопроводов. Внешний осмотр газопроводов в местах перехода «земля-воздух» на отсутствие трещин, вздутий, несплошностей изолирующего материала, нарушений адгезии изолирующего материала к металлу газопровода. Внешний осмотр теплоизоляции газопроводов, на корпусе и на коммуникациях подогревателей газа.		
	Надзор за охранной зоной ГРС (до охранного крана включительно). Надзор за охранной зоной газопровода низкого давления и кабеля связи к ДО (при наличии).		

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись ФИО

Лабораторное занятие 27

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Испытание газопроводов и газового оборудования на герметичность согласно требованиям

Цель: Сформировать навыки испытания газопроводов и газового оборудования на герметичность согласно требованиям

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Каков порядок организации работ по локализации и ликвидации аварий?
2. Как производится разработка плана локализации и ликвидации аварий в газовом хозяйстве?
3. Как выполняется учет и анализ аварий?

Ход работы

Задание 1. Заполнить таблицу испытание надземного газопровода на прочность и герметичность

Испытания подземных газопроводов, прокладываемых в футлярах на участках переходов через искусственные и естественные преграды, проводят в три стадии:

- 1) после сварки перехода до укладки на место;
- 2) после укладки и полной засыпки перехода;
- 3) вместе с основным газопроводом.

Испытания после полного монтажа и засыпки перехода по согласованию с эксплуатационной организацией допускается не проводить.

Испытания внутренних газопроводов из многослойных труб проводят в два этапа:

- 1) испытание на прочность давлением 0,1 МПа в течение 10 мин;
- 2) испытание на герметичность давлением 0,015 МПа в течение 10 мин.

Испытания участков переходов допускается проводить в одну стадию вместе с основным газопроводом в случаях:

отсутствия сварных соединений в пределах перехода;

использования метода наклонно-направленного бурения;

использования в пределах перехода для сварки полиэтиленовых труб деталей с ЗН или сварочного оборудования со средней и высокой степенью автоматизации.

Условия испытаний газопроводов и технических устройств ГРПБ, ГРПШ и ГРУ, изготовленных в заводских условиях, устанавливают по нормам испытаний для ГРП.

При монтаже ГРУ участок газопровода от отключающего устройства на вводном газопроводе до первого отключающего устройства внутри здания испытывают по нормам надземного газопровода. Участок газопровода и технических устройств ГРУ от первого отключающего устройства до регулятора давления испытывают по нормам, предусмотренным для внутренних газопроводов по входному давлению.

Газопроводы и технические устройства ГРУ после регулятора давления испытывают по нормам, предусмотренным для внутренних газопроводов соответствующего давления. Испытания газопроводов из медных труб проводят по нормам газопроводов из стальных труб.

Таблица 1 - Испытание надземного газопровода на прочность и герметичность

Рабочее давление газа, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытаний, ч
Полиэтиленовые газопроводы		
До 0,005 включ.		
Св. 0,005 до 0,3 "		
" 0,3 " 0,6 "		
" 0,6 " 1,2 "		
Надземные газопроводы		
До 0,005 включ.		
Св. 0,005 до 0,3 "		
" 0,3 " 0,6 "		
" 0,6 " 1,2 "		
" 1,2 " 1,6 " (для СУГ)		
Газопроводы и технические устройства ГРП		
До 0,005 включ.		
Св. 0,005 до 0,3 "		
" 0,3 " 0,6 "		
" 0,6 " 1,2 "		
Газопроводы внутри зданий, газопроводы и технические устройства ГРУ		
Газопроводы жилых зданий давлением до 0,003 включ.		
Газопроводы котельных, общественных, административных, бытовых и производственных зданий давлением:		
до 0,005 включ.		
св. 0,005 до 0,1 "		
" 0,1 " 0,3 "		
" 0,3 " 0,6 "		
" 0,6 " 1,2 "		
" 1,2 " 1,6 " (для СУГ)		

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 28

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Присоединение вновь построенных газопроводов к действующим

Цель: Сформировать навыки присоединения вновь построенных газопроводов к действующим

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните правила техники безопасности при ликвидации аварий.
2. Что входит в эксплуатационную документацию автоматизированной диспетчерской службы?

Ход работы

Задание 1. Заполнить последовательность действий при торцевом соединении

Торцовое присоединение

Этот способ применяется в тех случаях, когда новый газопровод является продолжением действующего. Соединение производят с помощью соединительного патрубка или с помощью подвижной муфты.

При этом очень важное значение имеет последовательность действий:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 29

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Присоединение к стальным газопроводам высокого и среднего давления без снижения давления

Цель: Сформировать навыки присоединения к стальным газопроводам высокого и среднего давления без снижения давления

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните положение производственно-технического отдела.
2. Как производится выдача технических условий?
3. Задачи отдела комплектации газового оборудования.

Ход работы

Задание 1. Выполнить порядок операций по выполнении присоединения

Телескопический способ присоединения к действующему газопроводу применяют для отвода газопровода диаметром 50 — 200 мм под углом 90 в одной плоскости с действующим. Предварительно изготавливают два соединительных патрубка: первый диаметром на 15 — 20 мм больше наружного диаметра присоединяемого газопровода и длиной 800 мм, второй — диаметром на 15 — 20 мм больше наружного диаметра первого патрубка и длиной 100 — 150 мм.

Первый патрубок надвигают на присоединяемый газопровод, второй приваривают к действующему газопроводу так, чтобы их оси совпали. Внутри патрубка в стенке действующего газопровода вырезают окно, размер которого соответствует диаметру присоединяемого газопровода. Вырезанное окно извлекают и вдвигают первый патрубок во второй, а зазоры между трубами заделывают асбестом. После удаления воздуха из узла присоединения концы первого патрубка подвальцовывают и приваривают. Работы по присоединению газопроводов к действующим сетям без перерыва подачи газа выполняют в противогазах.

Газопроводы среднего и высокого давления к действующим сетям присоединяют, снижая или не снижая давление в них. После снижения давления газа присоединение осуществляется названными способами. Недостаток их — перерыв в подаче газа потребителям, получающим его от участка, на котором было произведено снижение давления.

Порядок операций по выполнению присоединения следующий:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 30

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Присоединения к неметаллическим газопроводам

Цель: Сформировать навыки присоединения к неметаллическим газопроводам

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как учитывается расход газа у бытовых потребителей?
2. Какие поправки вносятся на показания счетчиков учета газа?
3. Что такое потери и неучтенный газ?

Ход работы

Задание 1. Выполнить порядок операций по выполнению присоединения

При присоединении (врезке) вновь построенных полиэтиленовых газопроводов высокого и среднего давления к действующим полиэтиленовым газопроводам без отключения подачи газа должны разрабатываться план производства работ, утвержденный техническим руководителем ГРО, с указанием последовательности проведения операций, расстановки людей, технического оснащения, мероприятий, обеспечивающих максимальную безопасность, лиц, ответственных за проведение работ, и схема расположения газопровода.

Перед началом работ по присоединению (врезке) вновь построенных полиэтиленовых газопроводов к действующим полиэтиленовым газопроводам необходимо пригласить представителей организаций, имеющих вблизи газопровода подземные сооружения, для уточнения их расположения и принятия мер по безопасному выполнению работ.

О начале производства работ необходимо сообщить в АДС.

Присоединение (врезка) вновь построенных полиэтиленовых газопроводов к действующим полиэтиленовым газопроводам без отключения подачи газа производится при помощи седловых отводов и муфт с ЗН независимо от толщины стенки при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 45 °С.

Порядок операций по выполнению присоединения следующий:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 31

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Пуск газа в газовые сети и оборудование

Цель: Сформировать навыки пуска газа в газовые сети и оборудование

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Кто осуществляет технический надзор за строительством объектов газового хозяйства?
2. При приемке, каких объектов присутствие газотехнического инспектора Ростехнадзора в комиссии обязательно?
3. Поясните виды испытаний наружных и внутренних газопроводов.

Ход работы

Задание 1. Заполнить наряд-допуск на производство газоопасных работ в газовом хозяйстве.

НАРЯД - ДОПУСК № _____ на производство газоопасных работ в газовом хозяйстве

« ____ » _____ 20__ г.

Срок хранения 1 год

1. Наименование предприятия _____

2. Должность, фамилия, имя, отчество лица, получившего наряд на выполнение работ: _____

3. Место и характер работ: _____

4. Состав бригады:

5. Дата и время начала работ _____

Дата и время окончания работ _____

6. Технологическая последовательность основных операций при выполнении работ: _____

7. Работа разрешается при выполнении следующих основных мер безопасности:

8. Средства общей и индивидуальной защиты, которые обязана иметь бригада:

Проверил _____

9. Наряд выдал _____

10. С условиями работы ознакомлен, наряд-допуск получил:

Инструктаж по проведению работ и мерам безопасности

№ п.п.	ФИО	Должность	Расписка в получении инструктажа	Примечание

Изменения в составе бригады

ФИО лица, выведенного из состава бригады	Причина изменений	Дата, время	ФИО лица, введенного в состав бригады	Должность, профессия	Дата, время

Инструктаж нового состава бригады по завершению работ и мерам безопасности

№ п.п.	ФИО	Должность	Расписка в получении инструктажа	Примечание

Продление наряда

Дата и время начала работ	Дата и время окончания работ	ФИО лица, продлившего наряд	Подпись	ФИО руководителя работ	Подпись

Заключение руководителя по окончании газоопасных работ

Время: _____

Дата: _____

подпись

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 32

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Контрольная опрессовка газопроводов, продувка газопроводов газом

Цель: Сформировать навыки контрольной опрессовки газопроводов, продувки газопроводов газом

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Кто допускается к обслуживанию ГРП и ГРУ?
2. Поясните состав работ по эксплуатации ГРП и ГРУ.
3. В какие сроки осуществляется обход ГРП и ГРУ, и какие работы при этом выполняются?

Ход работы

Задание 1. Выполнить задание. Продолжи предложение.

1. Последовательная продувка газом внутридомовых газовых сетей

2. Выпуск наружу газовой смеси при продувке

3. По окончании продувки проверяют

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 33

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Определение конца продувки

Цель: Сформировать навыки определения конца продувки

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Кто осуществляет технический надзор за строительством объектов газового хозяйства?
2. При приемке, каких объектов присутствие газотехнического инспектора Ростехнадзора в комиссии обязательно?
3. Поясните виды испытаний наружных и внутренних газопроводов.

Ход работы

Задание 1. Решите задачу

Вытеснять воздух из газопровода, сосуда (аппарата, емкости) следует природным газом давлением не более 0,1 МПа (1 кгс/см²) или азотом давлением не более 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) в месте подачи.

Вытеснение считается законченным, если содержание кислорода в выходящей газовой смеси не будет превышать 2% (по объему).

Объем газа, расходуемый из участка МГ через продувочную свечу $Q_{стр}$, м³, можно оценить по формуле расхода при критическом истечении (п. 6.16 указанной методики ООО «ВНИИГАЗ»)

$$Q_{стр} = \sqrt{Z \cdot R \cdot T} \cdot \frac{\pi \cdot d_{св}^2}{4} \cdot \frac{p \cdot T_0}{p_0 \cdot T \cdot Z} \cdot \tau, \quad (1)$$

Объем газа, затрачиваемый при продувке (вытеснении газовой смеси) участка, равен приблизительно трем геометрическим объемам участка (п. 6.20 указанной методики ООО «ВНИИГАЗ»)

$$Q_{пр} = 3 \cdot V_{уч} \quad (2)$$

Отсюда время продувки через свечу τ , с

$$\tau = 3 \cdot \left(\frac{d_{св}}{d_{уч}} \right)^2 \cdot \frac{p_0 \cdot T \cdot z}{\sqrt{z \cdot R \cdot T \cdot p \cdot T_0}} \cdot L_{уч} \cdot 1,1 \quad (3)$$

где $d_{уч}$ – диаметр участка, м;

$d_{св}$ – диаметр свечи, м;

$L_{уч}$ – длина участка, м;

T_0 и p_0 – температура и давление газа при стандартных условиях ($T_0=293,15$ К, $p_0=0,1013$ МПа);

T – фактическая температура в газопроводе, К;

p – абсолютное давление газа в газопроводе, МПа;

Z – коэффициент сжимаемости, определяемый по ГОСТ 30319.2.

$$z = 1 - [(10,2 \cdot P - 6) \cdot (0,345 \cdot 10^{-2} \cdot \Delta_\varepsilon - 0,446 \cdot 10^{-3}) + 0,015] \cdot [1,3 - 0,0144 \cdot (T - 283,2)] \quad (4)$$

R – газовая постоянная, Дж/кг·К, определяемая по формуле (5)

$$R = \frac{288}{\Delta_\varepsilon} \quad (5)$$

Δ_ε – относительная плотность природного газа по воздуху;

$$\Delta_\varepsilon = \frac{\rho_\varepsilon}{1,2044} \quad (6)$$

где ρ_ε – плотность газа, кг/м³;

1,1 – коэффициент, учитывающий погрешность метода расчета.

Задача

Для продувки участка газопровода диаметром 1400 мм, длиной 30 км через свечу диаметром 300 мм при температуре газа 10 °С и плотности газа 0,68 кг/м³ потребуется времени:

Коэффициент сжимаемости – $z = 0,988$,

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись
ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись
ФИО

Лабораторное занятие 34

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Обход трасс подземных и надземных газопроводов

Цель: Сформировать навыки обхода трасс подземных и надземных газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Техническое обслуживание оборудования ГРП, ГРУ и какие работы при этом производятся?
2. В чем заключается текущий ремонт оборудования ГРП и ГРУ?
3. Порядок проверки контрольно-измерительных" приборов (показывающих и регистрирующих манометров и расходомеров)

Ход работы

Задание 1. Заполните таблицу 1. Периодичность обхода трасс подземных газопроводов

Таблица 1-Периодичность обхода трасс подземных газопроводов

	Газопроводы	Трассы газопроводов		
		низкого давления в застроенной части города (населенного пункта)	высокого и среднего давления в застроенной части города (населенного пункта)	всех давлений в незастроенной части города (населенного пункта) и межпоселковые
1.	Вновь построенные			
2.	Эксплуатируемые в нормальных условиях и находящиеся в			
	в удовлетворительном техническом состоянии			
3.	После реконструкции методом протяжки полиэтиленовых			

	труб или санированием			
4.	Проложенные в зоне действия источников блуждающих токов, в грунте с высокой коррозионной активностью и не обеспеченные минимальным защитным электропотенциалом			
5.	Имеющие дефекты защитных покрытий после приборного технического обследования			
6.	Имеющие положительные и знакопеременные значения электропотенциалов			
7.	Находящиеся в неудовлетворительном техническом состоянии, подлежащие замене			
8.	Проложенные в просадочных грунтах			

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 35-36

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газораспределительных систем

Наименование работы: Обслуживание конденсатосборников. Обслуживание контрольных трубок

Цель: Сформировать навыки обслуживания конденсатосборников и контрольных трубок

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните состав работ по эксплуатации оборудования автоматического регулирования давления газа на газорегуляторных пунктах.
2. Каков порядок и состав работ по обслуживанию телемеханических устройств?
3. Возможные неисправности в работе регуляторов, предохранительных клапанов, фильтров. Как определяются и устраняются эти неисправности?

Ход работы

Конденсат из конденсатосборников удаляют в специальную емкость. Из газопроводов низкого давления ручным насосом, из газопроводов высокого и среднего давления - давлением газа.

Работы по удалению конденсата из конденсатосборников относятся к газоопасным, выполняются по наряду-допуску установленной формы бригадой рабочих в составе не менее двух человек.

Задание 1. Последовательность откачки конденсата из конденсатосборников на газопроводах низкого давления:

Задание 2. Последовательность откачки конденсата из конденсатосборников на газопроводах высокого и среднего давления:

Задание 3. В каких местах устанавливаются контрольные трубки

Задание 4. На рисунке 1 отметить: контрольную трубку, ковер, пробку, гравий, кожух над газопроводом, газопровод.

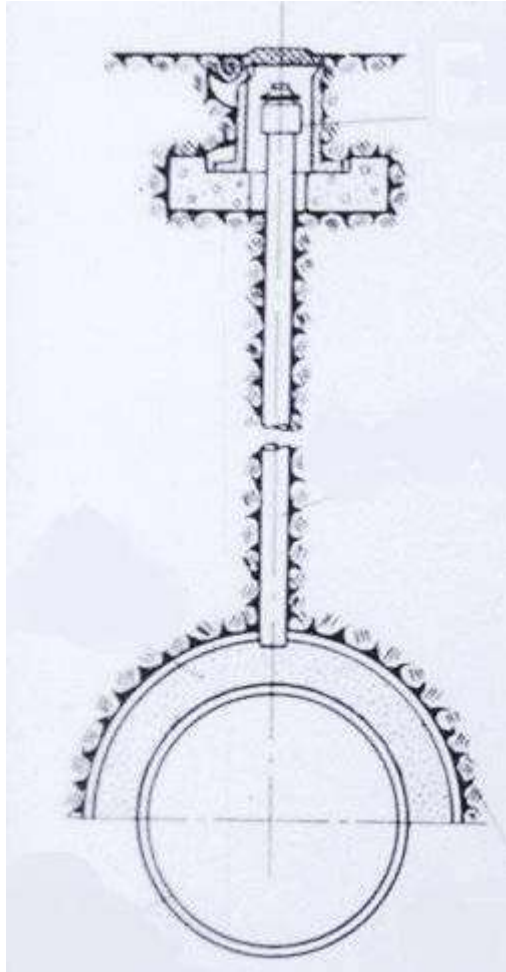


Рисунок 1 Контрольная трубка подземного газопровода

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 37

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График технического обслуживания внутренних газопроводов

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического обслуживания внутренних газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Основные неисправности отопительных бытовых котлов и способы устранения
2. Порядок замены крана на газовом стояке жилого дома.
3. Техническое обслуживание резервуарных установок при эксплуатации

Ход работы

Задание 1. Заполнить журнал регистрации и учета выявленных повреждений

Форма применяется для учета повреждений (утечек газа) на подземных газопроводах и сооружений на них, резервуарных установках сжиженного газа и ГРП (ГРУ) и выполненных работ по их устранению.

В графе «Примечание» при необходимости указывается дата укладки газопровода, монтажа резервуаров, ГРП (ГРУ) и ввода их в эксплуатацию.

При наличии в газораспределительной системе только газопроводов природного газа в журнал не включаются резервуарные установки сжиженного газа.

Журнал ведется мастером соответствующей службы.

Контроль за ведением журнала осуществляется руководителем соответствующей службы.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью.

ЖУРНАЛ
регистрации и учета выявленных повреждений (неисправностей),
утечек газа и их устранения на подземных газопроводах и сооружениях
на них, резервуарных установках сжиженного газа и ГРУ (ГРУ)

Дата обнаружения повреждения, утечки (неисправности)	Адрес места повреждения (неисправности)	Номер резервуарной установки, сооружения на газопроводе, ГРУ (ГРУ)	Характер повреждения (утечки). Причины	Выполненная работа по устранению повреждения (неисправности)	Дата выполнения работ и номер наряда-допуска на производство газоопасных работ	Фамилия, инициалы исполнителя	Подпись	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Вывод: _____

Работу выполнил: _____ Оценка « _____ »
Подпись ФИО Подпись ФИО

Лабораторное занятие 38

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График технического обслуживания инженерных сетей

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического обслуживания инженерных сетей

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Эксплуатация оборудования газонаполнительных станций
2. Эксплуатация газопроводов и газоиспользующего оборудования котельных и промышленных предприятий
3. Причины и порядок отключения бытового газового оборудования от газа.

Ход работы

Задание 1. Заполнить график технического обслуживания электрозащитных установок на газопроводах

Форма применяется для планирования, учета и регистрации выполненных работ: техническое обслуживание электрозащитных установок; замер потенциалов и т.д. На каждый вид работ составляется график по данной форме.

График составляется мастером соответствующей службы и утверждается руководителем (главным инженером) газоснабжающей организации (филиала).

График составляется в одном экземпляре, подшивается в дело и хранится в соответствующей службе.

ГРАФИК
технического обслуживания электрозащитных установок на газопроводах
в _____ на 20_ г.

Объект измерения (адрес и номер маршрута)	Тип электрозащитной установки и количество контрольно- измерительных пунктов	Трудоемкость работ, чел-ч	I квартал			IV квартал		
			январь	февраль	март	октябрь	ноябрь	декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Составил _____
 должность подпись инициалы, фамилия

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
 Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
 Подпись ФИО

Лабораторное занятие 39-40

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График технического обслуживания зданий и сооружений

Цель: Сформировать навыки оформления и заполнения графика технического обслуживания зданий и сооружений

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Устройство вводов здание.
2. Техническое обслуживание резервуаров базы хранения сжиженных газов
3. Автоматика бытовых приборов типа Арбат-2, принцип работы, неисправности и способы устранения

Ход работы

Задание 1. Заполнить в план-графике сроки и периодичность выполнения обслуживания газовой котельной

ПЛАН-ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ

(Котел паровой ДКВР с экономайзером, котел водогрейный ДКВР, подогреватель пароводяной системы отопления)

расположенной по адресу: _____

№ п/п	Наименование оборудования, кол-во	Работы	Сроки и периодичность выполнения
1.Тепломеханическое оборудование			
1.1	Котел паровой, тип: ДКВР с экономайзером питательным (1 шт.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутренний осмотр 2. Чистка 3. Промывка котла 4. Гидравлические испытания 5. Регулирование и наладка средств автоматики и КИПиА котла 6. Проверка регулирующей и запорной арматуры 7. Ревизия предохранительных клапанов котла (ремонт при необходимости) 8. Ремонт футеровки внутренней поверхности котла (при необходимости) 9. Ревизия взрывных клапанов на экономайзере 10. Установка системы зажигания для растопки котла 11. Ремонт вентилятора 12. Реализация регулировки воздуха с пульта управления 13. Замена напорометров разрежения воздуха 14. Режимно-наладочные испытания 	
1.2	Котел водогрейный, тип: ДКВР (1 шт.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутренний осмотр 2. Чистка 3. Промывка котла 4. Гидравлические испытания 5. Регулирование и наладка средств автоматики и КИПиА котла 6. Проверка регулирующей и запорной арматуры 7. Ревизия предохранительных клапанов котла (ремонт при необходимости) 8. Ремонт футеровки внутренней поверхности котла (при необходимости) 9. Установка системы зажигания для растопки котла 10. Ремонт вентилятора 11. Реализация регулировки воздуха с пульта управления 12. Замена напорометров разрежения воздуха 13. Режимно-наладочные испытания 	
1.3	Подогреватель пароводяной системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ревизия/ ремонт 2. Гидравлические испытания 	

№ п/п	Наименование оборудования, кол-во	Работы	Сроки и периодичность выполнения
	отопления (1 шт.)	3. Чистка 4. Восстановление теплоизоляции	
1.4	Подогреватель пароводяной системы отопления (1 шт.)		
1.5	Бак солерастворителя	1. Ревизия/ ремонт 2. Чистка 3. Засыпка реагента	
1.6	Деаэратор атмосферного типа (1 шт.)	1. Контроль целостности теплоизоляции 2. Проверка герметичности фланцевых соединений 3. Ревизия/ ремонт	
2. Трубопроводы и запорная арматура			
2.1	Внутренние трубопроводы котельной: 1) конденсатопроводы 2) паропроводы 3) трубопроводы ХВП 4) питательные трубопроводы 5) трубопроводы системы отопления 6) Дренажные трубопроводы котлов и парового коллектора	Ремонт (замена участков трубопровода при необходимости) Нанесение антикоррозийного слоя.	
2.2	Запорная арматура: 1) сетевых трубопроводов котельной 2) паропроводов 3) конденсатопроводов котельной 4) дренажных трубопроводов 5) водоподготовительной установки котельной 6) питательных трубопроводов 7) системы отопления котельной	1. Ревизия механической части, ремонт (замена при необходимости) 2. Проверка герметичности фланцевых соединений. 3. Восстановление теплоизоляции, с нанесением антикоррозийного слоя.	
3. Газовое оборудование			

№ п/п	Наименование оборудования, кол-во	Работы	Сроки и периодичность выполнения
3.1	Горелки газомазутные (4 шт.)	1. Ревизия горелок 2. Ремонт (при необходимости)	
3.2	ГРУ -регулятор давления газа -предохранительный запорный клапан -предохранительный сбросной клапан — фильтр газовый	1.Ревизия мембран, смазка 2.Очистка от загрязнений 3.Чистка импульсных трубок 4.Ревизия регулятора давления, ПСК 5. Замена мембран ПЗК (при необходимости) 6. Замена ремкомплекта регулятора давления (при необходимости) 7. Ревизия запорной арматуры	
3.3	Узел учета расхода газа в составе: -фильтр газовый — счетчик газа -датчик давления — датчик температуры -дифференциальный манометр — корректор	1.Ревизия 2. Государственная метрологическая поверка	
3.4	Газопровод внутренний	1.Ревизия, покраска (при необходимости)	
3.5	Запорная арматура внутренних газопроводов	1.Ревизия, ремонт (при необходимости)	
3.6	Газопровод наружный	1. Ревизия, проверка повреждения опор, состояние отключающих устройств, креплений и окраски газопроводов	
3.7	Запорная арматура наружного газопровода	1.Ревизия, ремонт (при необходимости) 2. Замена изолирующего фланца (при необходимости)	
3.8	Газовое оборудование котлов: — клапан предохранительный электромагнитный — поворотнo-регулирующая заслонка	1.Ревизия, ремонт (при необходимости)	
4. Приборы учета			

№ п/п	Наименование оборудования, кол-во	Работы	Сроки и периодичность выполнения
4.1	Система контроля загазованности в помещении котельной	1. Государственная метрологическая поверка	
4.2	Манометры Тягонапоромеры Термометры показывающие Напоромеры газовые	1. Государственная метрологическая поверка (Замена при необходимости)	
4.3	Шахтный интерферометр	1. Государственная метрологическая поверка	
4.4	Дифференциальный манометр	1. Государственная метрологическая	
5. Дымоотводящие устройства			
5.1	Дымовая труба (стальная, самонесущая– 1 шт.) Газоходы котельной от котлов до общего борова и ввода в дымовую трубу	1. Замена изоляции газоходов при необходимости 2. Ремонт взрывных клапанов при необходимости 3. Проверка креплений дымовой трубы 4. Удаление шлаков в стволах дымовой трубы (при необходимости)	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись ФИО

Оценка « _____ »
Подпись ФИО

Лабораторное занятие 41

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График текущего ремонта газоиспользующих установок

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика текущего ремонта газоиспользующих установок

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Состав работы по эксплуатации газового оборудования жилых домов
2. Техническое обслуживание испарительных установок
3. Автоматика бытовых приборов типа Арбат-1, принцип работы, неисправности и способы устранения

Ход работы

Задание 1. Заполнить журнал технического обслуживания телемеханики

ЖУРНАЛ технического обслуживания телемеханики

Номер ГРП	Дата проведения технического обслуживания	Тип установленного оборудования телемеханики	Осмотр технического состояния	Проверка работоспособности	Инициалы, фамилия проводившего техническое обслуживание, подпись
1	2	3	4	5	6

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 42

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График текущего ремонта инженерных сетей

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика текущего ремонта инженерных сетей

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Эксплуатационно-техническая документация на подземные газопроводы
2. Порядок замены крана на отпуске к плите.
3. Техническое обслуживание соединительных рукавов

Ход работы

Задание 1. Заполнить график обслуживания инженерных сетей

График обслуживания инженерных сетей на _____ год

Наименование объектов и сооружений	Перечень работ	Ответственное лицо	План 20__ г.		Выполнено (дата)
			срок начала выполнения	срок окончания выполнения	
1	2		3	4	5

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 43

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График текущего ремонта зданий и сооружений

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика текущего ремонта зданий и сооружений

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Виды и способы врезки в действующий стальной газопровод
2. Виды работ при обслуживании оборудования ГРП
3. Производственная инструкция на вид работы: ремонт и обслуживание запорной арматуры.

Ход работы

Задание 1. Заполнить график план-график работ по текущему ремонту зданий и сооружений

План-график работ по текущему ремонту зданий и сооружений

по адресу: _____ на 20__ г.

№ п/п	Наименование элемента	Недостаток технического состояния, на основании чего установлен (акт осмотра, предписания и т.д.)	Планируемая работа по текущему ремонту	Объем ремонта	Планируемая стоимость ремонта	Плановый срок ремонта
1						
2						
3						

4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 44

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График капитального ремонта внутренних газопроводов

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика капитального ремонта внутренних газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Виды и способы врезки в действующий полиэтиленовый газопровод
2. Охранная зона газопровода, порядок получения разрешения на производство работ вблизи газопровода.
3. Пуск газа в газовые сети жилых домов

Ход работы

Задание 1. Заполнить график капитального ремонта газопроводов

График капитального ремонта газопроводов на _____ год

№ П/П	Перечень работ	Ответственное лицо	План 20__ г.		Выполнено (дата)
			срок начала выполнения	срок окончания выполнения	
1	2	3	4	5	6
	замена отдельных участков газопроводов				
	замена газовых колодцев				
	замена установок электрохимической защиты, питающих и дренажных кабелей, а также их контуров анодного и защитного заземлений				
	ремонт мест повреждений изоляции				

№ П/П	Перечень работ	Ответственное лицо	План 20__ г.		Выполнено (дата)
			срок начала выполнения	срок окончания выполнения	
	установка муфт на поврежденные участки газопроводов и стыки				
	ремонт и замена опор надземных газопроводов				
	ремонт и замена компенсаторов				
	восстановление засыпки газопровода до проектных отметок в случае размыва или эрозии почвы				
	замена цокольных вводов, входов и выходов из земли				
	замена отдельных соединительных деталей, в том числе переходов «сталь — полиэтилен» полиэтиленовых газопроводов				
	Замена установок электрозащиты с изменением мощности, размещения или конструкции контура анодного заземления производится по проекту				

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 45

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График капитального ремонта газоиспользующего оборудования

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика капитального ремонта газоиспользующего оборудования

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Подготовка систем газоснабжения к работе в зимних условиях.
2. Транспортирование и хранение сжиженных газов.
3. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим.

Ход работы

Задание 1. Заполнить журнал капитального ремонта газоиспользующего оборудования

ЖУРНАЛ

капитального ремонта газоиспользующего оборудования

Дата проведения работ	Выполненные работы	Инициалы, фамилия руководителя работ	Личная подпись руководителя работ

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « ____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 46

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: График капитального ремонта инженерных сетей зданий и сооружений

Цель: Сформировать навыки оформления и составления графика капитального ремонта инженерных сетей зданий и сооружений

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Порядок приемки и ввода в эксплуатацию устройств ЭХЗ.
2. Техника безопасности при эксплуатации установок защиты подземных газопроводов от коррозии.
3. Ввод в эксплуатацию газонаполнительных станций

Ход работы

Задание 1. Заполнить график капитального ремонта инженерных сетей зданий и сооружений

ГРАФИК

капитального ремонта инженерных сетей зданий и сооружений

на 20__ год

№ п/п	Наименование оборудования	Место расположения	К-во ед.	Вид работ	Частота в год	Трудозатраты на ед., час	Всего трудозатрат в год, час	Выполнение работ по месяцам, час												Примечание					
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « ____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 47

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Техническое обслуживание газопроводов

Цель: Сформировать навыки технического обслуживания газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Газоопасные работы, выполняемые без оформления наряда-допуска.
2. Порядок и процедура проведения экспертизы в системах газораспределения.
3. Функции Ростехнадзора.

Ход работы

Задание 1. Заполнить в таблице вид выполняемых работ

Техническое обслуживание газового оборудования

Газовое оборудование	Вид выполняемых работ
Плита газовая, 2-конф. с духовым шкафом	
Плита газовая, 3-конф. с духовым шкафом	
Плита газовая, 4-конф. с духовым шкафом	
Плита газовая, 5-конф. с духовым шкафом	
Духовой шкаф	
Варочная панель	
Печь отопительная, отопительная горелка (форсунка)	
Водонагреватель проточный	
Водонагреватель емкостной (АГВ), отопительный котел (АОГВ)	
Газопровод к импортному котлу до 50 КВт.	
Газопровод к импортному котлу от 50 до 100 КВт.	

Импортный котел до 30 кВт.	
Импортный котел от 31 до 60 кВт.	
Импортный котел от 61 до 90 кВт.	
Сигнализатор загазованности	
Газовый счетчик	
Дворовой газопровод	

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ »

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 48

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Определение объемов работ по обслуживанию подземных газопроводов

Цель: Сформировать навыки определения объемов работ по обслуживанию подземных газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Задачи эксплуатации систем газораспределения.
2. Сфера действия и порядок применения Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления.

Ход работы

Задание 1. Рассчитать объем работ, Т чел/ч в таблице 1 Объем работ по обслуживанию подземного газопровода низкого давления

Таблица 1 - Объем работ по обслуживанию подземного газопровода низкого давления

Виды работ	Периодичность обслуживания.	Кол-во	Ед. измерения	Норма времени, чел/ч	Объем работ, Т чел/ч
Газопровод низкого давления					
Обход и осмотр трассы газопровода, км	два раза в месяц	9	1 км	0,72	13,0
Проверка на загазованность, шт					
сборник конденсата	75	1 СК	0,64	96,0	
газовая задвижка	98	1 ГЗ	0,12	23,5	
контрольная трубка	30	1 КТ	0,10	6,0	
контрольный проводник	4	1 КП	0,09	0,72	

Проверка на загазованность колодцев подземных сооружений, шт.	200	1 колодец	0,11	44,0	
Реставрация знаков:					
С заменой знака, шт.	4	1 знак	0,35	2,8	
Без замены знака, шт.	4	1 знак	0,15	1,2	
Проверка на загазованность подвального помещения, шт.	80	1 подвал	0,07	11,2	
Оформление рапорта, шт.	1	1 рапорт	0,30	0,6	
Итого:	_____				

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 49

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Текущий ремонт газопроводов

Цель: Сформировать навыки выполнения текущего ремонта газопроводов

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Как должна быть оснащена аварийная машина?
2. Назовите основные правила техники безопасности при выполнении газоопасных работ?
3. Какие средства индивидуальной защиты должны применяться при выполнении газоопасных работ?

Ход работы

Задание 1. Заполнить графы. Описать все работы по текущему ремонту газопроводов

Текущий ремонт заключается в устранении небольших неисправностей и повреждений газопроводов и сооружений, а также в проведении ревизий отдельного оборудования.

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 50

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Приемка в эксплуатацию законченных работ после капитального ремонта

Цель: Сформировать навыки приемки в эксплуатацию законченных работ после капитального ремонта

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Назовите основные правила техники безопасности при выполнении газоопасных работ?

Ход работы

Задание 1. Заполнить акт приемки законченного строительством объекта

Акт приемки законченного строительством объекта сети газораспределения (газопотребления)

_____ (наименование и адрес объекта)

г. _____ " _____ " _____ г.

Приемочная комиссия в составе: председателя комиссии - представителя заказчика или застройщика _____

_____ (фамилия, инициалы, должность)

членов комиссии - представителей:

проектной организации _____

_____ (фамилия, инициалы, должность)

эксплуатационной
организации _____

_____ (фамилия, инициалы, должность)

УСТАНОВИЛА:

1. Генеральным подрядчиком _____

_____ (наименование организации)

предъявлен к приемке законченный строительством _____

(наименование объекта)

На законченном строительством объекте _____

(наименование объекта)

субподрядными организациями _____

(наименование организаций)

выполнены следующие работы

2. Проект № _____ разработан _____
(наименование организации)

3. Строительство сетей газораспределения, газопотребления и объектов СУГ
осуществлялось в сроки:

начало работ _____, окончание работ _____
(месяц, год) (месяц, год)

Решение приемочной комиссии:

ОБЪЕКТ ПРИНЯТ

Председатель комиссии _____
(подпись)

Место печати

Представитель
проектной организации _____
(подпись)

Представитель
эксплуатационной организации _____
(подпись)

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись ФИО

Лабораторное занятие 51

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Замеры давлений и устранение закупорок

Цель: Сформировать навыки выполнения замеров давлений и устранения закупорок

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какая подготовительная работа ведется для проведения врезки в действующие газопроводы?
2. Поясните способы присоединения новых газопроводов к действующим стальным газопроводам.
3. Какие мероприятия осуществляются по технике безопасности при проведении врезки в действующие газопроводы?

Ход работы

Задание 1. Опишите виды закупорок: водяные, ледяные, смоляные или нафталиновые, закупорки посторонними предметами

Водяные закупорки

Ледяные пробки

Смоляные или нафталиновые пробки

Закупорки посторонними предметами

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись _____ ФИО _____

Оценка « _____ » _____
Подпись _____ ФИО _____

Лабораторное занятие 52

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Определение аккумулирующей емкости для выравнивания суточного графика потребления газа

Цель: Научится выполнять расчет определения аккумулирующей емкости для выравнивания суточного графика потребления газа

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Поясните работу устройств активной защиты подземных газопроводов.
2. Поясните состав работ по обслуживанию защитных установок с изменением потенциалов на контактных устройствах.
3. Поясните состав работ по эксплуатации защитных установок.

Ход работы

Методика количественного определения объема хранилищ для компенсации неравномерности потребления газа сводится к следующему. График потребления газа за время T делится на n частей по времени ($n = 24$ - суточная неравномерность, $n = 7$ - недельная неравномерность).

При известных величина подачах для каждого интервала вычисляет суммарное количество потребляемого газа и поступившего газа Q_{oi} и Q_{ni} . Определяют разность, равную количеству газа, который должен находиться в хранилище для компенсации неравномерности:

$$\Delta_i = Q_{oi} - Q_{ni}$$

Задание 1. Заполнить таблицу 1 выполнив расчет столбца «Избыток или недостаток газа».

Таблица 1 - Данные расчета для определения аккумулярующей емкости, необходимой для выравнивания суточного графика потребления газа

Часы суток	Поступление газа с начала счета	Расход газа		Избыток или недостаток газа
		за данный час	с начала счета	
1	2	3	4	5
0—1	4,17	3,1	3,1	1,07
1—2	8,34	2,6	5,7	
2—3	12,5	2,5	8,2	
3—4	16,67	2,2	10,4	
4—5	30,84	2,5	12,9	
5- 6	25	2,7	15,6	
6—7	29,17	3,5	19,1	
7—8	33,34	6	24,1	
8—9	37,5	5,2	29,3	
9 - 10	41,67	5,2	34,5	
10- 1 1	45,84	5,4	39,9	
11- -12	50	5,2	45,1	
12—13	64,17	4,9	50	
13—14	58,34	5	55	
14—15	62,5	4	59	
15—16	66,67	5,2	64,2	
16—17	70,84	4,7	68,9	
17—18	75	5	73,9	
18—19	79,17	5,2	79,1	
19—20	83,34	5,4	84,5	
20—21	87,5	4,7	89,2	
2,1—22	91,67	4,2	93,4	
22—23	95,84	3,5	96,9	
23—24	100	3,1	100	0
—	—	100	—	—

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 53-54

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Определение сезонной неравномерности потребления газа

Цель: Научится определять сезонную неравномерность потребления газа

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

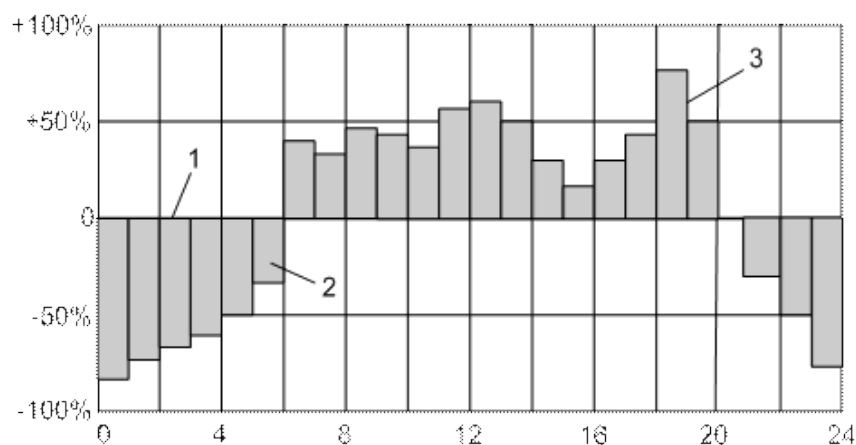
Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Для чего производятся замеры давления газа на газопроводах?
2. В каких случаях производится капитальный ремонт газопроводов?
3. Поясните особенности эксплуатации газопроводов из неметаллических труб.
10. Какая техническая документация ведется при профилактическом обслуживании газопровода?

Ход работы

Задание 1. Провести анализ графика суточного потребления газа

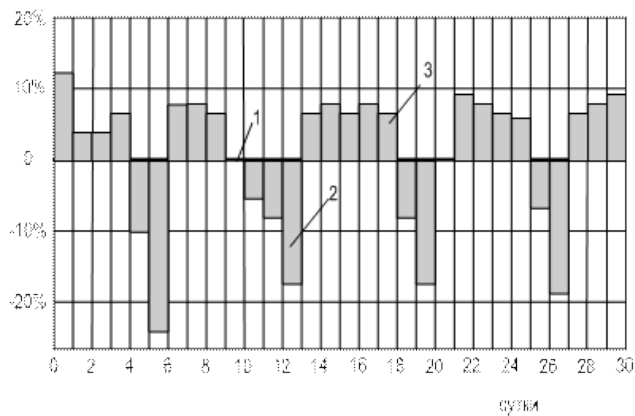


Суточное потребление

Месячного потребления

Годового потребления

Задание 2. Провести анализ графика суточных колебаний потребления газа крупного города в течение одного месяца ИЮНЯ и ДЕКАБРЯ

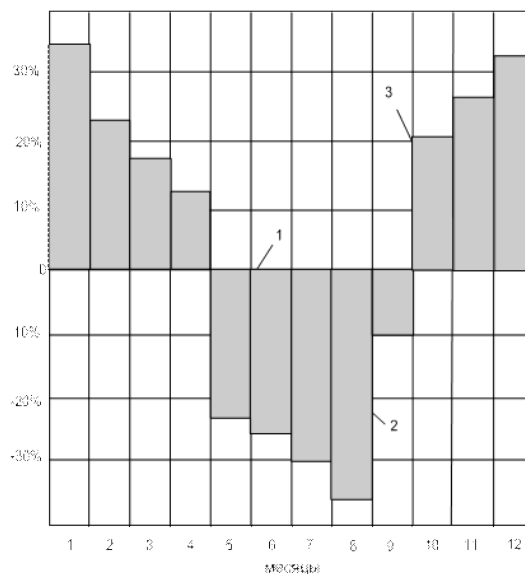


а)



б)

Задание 2. Провести анализ графика годового (сезонного) потребления газа



Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 55-56

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Оформление технической документации службами режимов газоснабжения

Цель: Сформировать навыки оформления технической документации службами режимов газоснабжения

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какие работы относятся к газоопасным?
2. Норма одоризации?
3. Что должен знать и уметь выпускник?

Ход работы

Задание 1. Провести анализ ремонтно-технических заявок и заполнить форму

Форма применяется для анализа извещений, поступивших в специализированное подразделение газоснабжающей организации (филиала). В форму включаются извещения согласно предусмотренной в ней классификации. Анализ извещений, поступивших в специализированное подразделение газоснабжающей организации проводится ежемесячно с предоставлением результатов анализа в порядке подчиненности — ежеквартально.

Анализ извещений хранится в специализированном подразделении газоснабжающей организации.

Форму можно вести в виде журнала или в компьютере.

АНАЛИЗ
ремонтно-технических заявок, поступивших в _____
за _____ 20 __ г.

Характер заявок	Количество поступивших заявок			Причины поступления заявок				Примечание
	Все-го	в том числе		Некачественное и несвоевременное обслуживание		Технические		
		природный газ	сжиженный газ	природный газ	сжиженный газ	природный газ	сжиженный газ	
1. Неисправность газовых плит 2. Неисправность проточных водонагревателей 3. Неисправность емкостных водонагревателей 4. Неисправность приборов учета расхода газа 5. Утечка в газоиспользующем оборудовании 6. Утечка во внутримодовой разводке после крана на опуске 7. Неисправность наружных газопроводов и сооружений на них								
8. Неисправность оборудования и КИП резервуарных и групповых баллонных установок 9. Неисправность индивидуальных баллонных установок (без учета газоиспользующего оборудования) 10. Неисправность газового оборудования организаций бытового обслуживания населения и отопительных котлов, обслуживаемых газоснабжающими организациями 11. Прочие								
Итого								

Природный газ

Поступило заявок			
на 1000 газифицированных квартир, обслуживаемых газоснабжающей организацией		на 10 км газопровода	
отчетный период	соответствующий период прошлого года	отчетный период	соответствующий период прошлого года
1	2	3	4

Сжиженный газ

Поступило заявок					
на 1000 газифицированных квартир, обслуживаемых газоснабжающей организацией		на 10 км газопровода		на 10 головок резервуарных установок	
отчетный период	соответствующий период прошлого года	отчетный период	соответствующий период прошлого года	отчетный период	соответствующий период прошлого года
1	2	3	4	5	6

Природный газ
Количество газифицированных квартир,
обслуживаемых газоснабжающей организацией, шт. _____

Сжиженный газ
Количество газифицированных квартир,
обслуживаемых газоснабжающей организацией, шт. _____

Протяженность обслуживаемых
газопроводов природного газа, км _____

Протяженность обслуживаемых
газопроводов сжиженного газа, км _____

Количество головок резервуарных
установок сжиженного газа, шт. _____

Руководитель газоснабжающей организации (филиала) _____
подпись

инициалы, фамилия

Руководитель эксплуатационной службы _____
подпись

инициалы, фамилия

Вывод: _____

Работу выполнил: _____
Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____
Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 57

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Эксплуатационно-техническая документация на газопроводы

Цель: Сформировать навыки оформления эксплуатационно-технической документации на газопроводы

Приобретаемые умения и навыки: Заполнение технической документации

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какие задачи стоят перед аварийно-диспетчерской службой?
2. Какие требования предъявляются к эксплуатации переходов через реки, овраги, железную дорогу?
3. Виды инструктажей по безопасности труда на производстве

Ход работы

Задание 1. Перейти по ссылке <http://mingas.ru/2010/07/albom-21-ekspluataciya-podzemnogo-gazoprovoda/> выполнить подбор необходимой документации

1-ЭГ	Эксплуатационный паспорт газопровода
2-ЭГ	График технического обследования наружных газопроводов
4-ЭГ	Заключение по комплексному приборному обследованию подземного газопровода
5-ЭГ	График технического осмотра газопровода путем обхода (комбинированным методом)
6-ЭГ	Рапорт слесарей, занятых техническим осмотром газопровода путем обхода (комбинированным методом)
8-ЭГ	Разрешение на право производства ремонтных, строительных и земляных работ
9-ЭГ	Журнал регистрации выдачи разрешений на производство ремонтных и земляных работ
11-ЭГ	Журнал учета контроля за состоянием газопроводов в районе производства ремонтных, строительных и земляных работ слесарями, занятыми обходом газопровода
14-ЭГ	График технического обслуживания сооружений на наружных газопроводах
15-ЭГ	Акт раздела границ технического обслуживания подземного газопровода
16-ЭГ	Разрешение на производство работ по ремонту и замене газопровода
17-ЭГ	Акт сдачи-приемки газопровода в ремонт
20-ЭГ	Журнал контроля давления газа в газопроводах
21-ЭГ	Предписание на приостановку работ

1-ОФ	Наряд-допуск на производство газоопасных работ
2-ОФ	Журнал регистрации нарядов-допусков на производство газоопасных работ
3-ОФ	Журнал регистрации заявок на вызов представителя газоснабжающей организации
4-ОФ	Журнал проведения теоретических и практических занятий
5-ОФ	Акт-предписание
6-ОФ	Журнал регистрации и учета выявленных повреждений (неисправностей), утечек газа и их устранения на подземных газопроводах и сооружениях на них, резервуарных установках

	сжиженного газа и ГРП (ГРУ)
7-ОФ	Журнал поступления извещений и ремонтно-технических заявок
10-ОФ	Маршрутная карта
11-ОФ	Анализ извещений
12-ОФ	Анализ ремонтно-технических заявок
13-ОФ	Технический паспорт на газифицированный объект жилищного фонда
16-ОФ	Акт выполненных работ
17-ОФ	График замены манометров на объектах газораспределительной системы и газопотребления и поверки их контрольным манометром
19-ОФ	Акт коррозионного обследования подземного сооружения в местах контакта «труба-земля»
21-ОФ	Акт об обнаруженных неисправностях в баллонах с газом
22-ОФ	Акт на стравление газа из баллонов
23-ОФ	Журнал регистрации строящихся объектов газораспределительной системы и газопотребления
24-ОФ	Бланк результатов испытаний интенсивности запаха газа
25-ОФ	Акт испытаний интенсивности запаха газа на приборе одориметре
26-ОФ	Журнал учета газоопасных работ, проводимых без наряда-допуска на производство газоопасных работ
28-ОФ	Акт технического расследования причин аварии, несчастного случая
29-ОФ	Журнал учета аварий, несчастных случаев

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « ____ » _____

Подпись

ФИО

Лабораторное занятие 58

Тема: Планирование и организация работ по эксплуатации и ремонту газопровода и газоиспользующего оборудования котельных промышленных предприятий

Наименование работы: Ознакомление с работой действующего оборудования газорегуляторных пунктов

Цель: Экскурсия к действующему оборудованию газорегуляторного пункта

Приобретаемые умения и навыки: Зрительная память

Формируемые ОК, ПК, ЛР: ПК 3.1–3.6 ОК1-9, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР О2, ЛР КК2, ЛР Р2, ЛР С1.

Норма времени: 1 час

Оснащение рабочего места: Методические рекомендации, конспект

Правила техники безопасности: _____

Литература: Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Какова структура и оснащение аварийной службы?
2. Как организуется работа аварийной бригады при устранении аварий на подземных газопроводах и внутридомовом газовом оборудовании?
3. Какие задачи стоят перед аварийно-диспетчерской службой?

Ход работы

Задание 1. Перейти по ссылке <http://mingas.ru/2010/07/albom-21-ekspluataciya-podzemnogo-gazoprovoda/> выполнить подбор необходимой документации

Основные функции ГРП:

Оборудование ГРП включает следующие основные узлы и элементы

Вывод: _____

Работу выполнил: _____

Подпись

ФИО

Оценка « _____ » _____

Подпись

ФИО

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка	Показатели/Результаты освоения
1	<p>«Отлично» - оценка знаний обучающегося, который свободно владеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. понятийно-терминологической базой дисциплины и знает значение наиболее часто используемых аббревиатур. 2. может увязать теоретическое познание дисциплины с реальной практикой. Владеет материалом, показал способность к объяснению смысла основных положений; 3. четко увязывает теоретическое познание дисциплины с решением реальных задач по дисциплине, 4. полностью владеет материалом, четко и аргументировано защищает ее положительные результаты, обосновано комментирует и объясняет допущенные недочеты. 5. умело пользуется учебной, справочной, технической литературой.
2	<p>«Хорошо» - оценка знаний обучающегося, который владеет понятийно-терминологической базой дисциплины, может увязать теоретическое познание дисциплины с реальной практикой. Владеет материалом, показал способность к объяснению смысла основных положений;</p>
3	<p>«Удовлетворительно» - оценка знаний обучающегося, который в большей части владеет, с небольшими изъянами, понятийно-терминологической базой дисциплины, имеет представление о внутренней логике дисциплины, представленной в виде учебной программы, владеет, но неуверенно, материалом.</p>
4	<p>«Неудовлетворительно» - оценка знаний обучающегося, который не владеет понятийно-терминологической базой дисциплины и материалом дисциплины.</p>

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Коршак А.А. Сооружение и эксплуатация систем газораспределения: учеб. пособие/ А.А. Коршак, С.В. Китаев, Е.А. Любин; под ред. А.А. Коршака – Ростов н/Д: Феникс, 2019 – 248 с.
2. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование: учеб. пособие/ В.А. Вершилович – М.: Инфра-Инженерия, 2018 – 320 с.

Дополнительная:

3. Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учеб. пособие – СПб.: Лань, 2013 – 208
4. В.И. Тарасенко Системы телемеханики в газоснабжении Р.Ф.: учеб. пособие – М.: Издательство АВС, 2012 – 100 с.

Электронные образовательные ресурсы:

5. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. – М.: ИНФРА-М, 2006, 2018. – 256 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 30.11.2018)
6. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник / В.А. Жила. - М.: ИНФРА-М, 2006, 2018– 238 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 30.11.2018)
7. Газифицированные котельные агрегаты: учебник / О.Н. Брюханов, В.А. Кузнецов. — М.: ИНФРА-М, 2005, 2018. – 392 с. Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com (Режим доступа): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения 17.11.2018)
8. Природный газ для Вас mingas.ru