ГАЗПРОМ

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ФИРМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

НАПРАВЛЕНИЕ: Общеотраслевое

КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации для профессионального обучения рабочих

СНО 08.10.16.023.10

Профессия – Дефектоскопист по ультразвуковому контролю

Ставрополь 2022

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ СТАВРОПОЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по управлению персоналом
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ Д.В. Стороженко
«27» 03 2022

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

КОМПЛЕКТ
учебно-программной документации
для профессионального обучения рабочих
по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Образовательная организация: Учебно-производственный центр
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
Код документа: СНО 08.10.16.023.10

Ставрополь 2022

Лист согласования к комплекту учебно-программной документации

СОГЛАСОВАНО
Главный сварщик -
руководитель группы
главного сварщика
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ А.И. Бобрышев
«23» 03 2022

СОГЛАСОВАНО
Начальник
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
_____ Ю.И. Гриднев
«23» 03 2022

АННОТАЦИЯ

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю».

Настоящая программа обучения рабочих» представляет собой совокупность обязательных базовых требований к повышению квалификации по профессии.

Рассмотрены теоретические основы и закономерности метода, виды дефектов, оценка условий контроля, оценка допустимости.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
2 ВНЕСЕН	Учебно-производственным центром ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
3 УТВЕРЖДЕН	Заместителем генерального директора по управлению персоналом ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Д.В. Стороженко
4 СОГЛАСОВАН	Начальником учебно-производственного центра ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» Ю.И. Гридневым Главным сварщиком - руководителем группы главного сварщика ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.И. Бобрышевым
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВЗАМЕН	Комплекта учебно-программной документации для повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по магнитному и ультразвуковому контролю», утвержденного в 2018 году

© ПАО «Газпром», 2022
© Разработка и оформление
Учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», 2022

Распространение настоящих учебно-методических материалов осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Разработчик:

методист
Невинномысского отделения
учебно-производственного центра
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» А.Е. Воропинова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения ……... 6
2 Термины и определения …….... 10
3 Обозначения и сокращения …… 13
4 Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»»
4.1 Квалификационная характеристика ……...…… 14
4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих ……..…….. 20
4.3 Планируемые результаты обучения …… 20
4.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии ……..……. 22
4.5 Учебный план ……..……. 23
4.6 Календарный учебный график ……..……..… 24
4.7 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология» ……..……...……. 25
4.8 Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика».. 32
5 Оценочные материалы для контроля освоения основных программ профессионального обучения
5.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии …... 37
5.2 Комплект контрольно-оценочных средств
5.2.1 Перечень практических квалификационных работ для определения уровня квалификации ……..…….. 38
5.2.2 Перечень экзаменационных билетов …….…….. 38
6 Методические материалы
6.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса…….….. 42
6.2 Учебно-методическое обеспечение
6.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы…….…… 42

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессионального обучения по программе повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» и включает в себя:

– общие положения;

– термины, определения, обозначения и используемые сокращения;

– основная программа профессионального обучения рабочих по профессии, в т. ч.:

– квалификационная характеристика по профессии;

– планируемые результаты обучения (перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения);

– учебный и тематические планы и программы теоретического обучения и практики;

– оценочные материалы для контроля освоения программ профессионального обучения;

– методические материалы.

1.2 Цель реализации основной программы профессионального обучения рабочих по профессии

Основная программа профессионального обучения рабочих по профессии имеет своей целью формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения видов профессиональной деятельности с учетом требований профессиональных стандартов, приобретения новой квалификации.

Учебно-программная документация для повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» раскрывает содержание обучения по профессии и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований профессиональных стандартов по данной профессии, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю».

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
19.016	Профессиональный стандарт «Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли» утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2019 г. № 601н (рег.№ 413)

40.108	Профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденный Минтруда России от 03 декабря 2015 года № 976н (рег.№ 658)

Квалификационные характеристики составлены на основании требований профессиональных стандартов «Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли» и «Специалист по неразрушающему контролю» и дополнены требованиями п. 8 общих положений ЕТКС (выпуск 1).

1.3 Нормативно-правовые основания разработки

Нормативную правовую основу разработки настоящего рабочего комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)

Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями и дополнениями)

Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) ОК 016–94 (с изменениями и дополнениями)

ГОСТ 12.0.004–2015. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Приказ АНО НАРК от 31.03.2017 № 22/17-ПР «Об утверждении перечня наименований квалификаций и требований к квалификациям в области сварки»

Перечень профессий для подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утв. Департаментом (Е.Б. Касьян) ОАО «Газпром» от 25.01.2013

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утв. приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утв. приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утв. Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 №07/15-5085

1.4 Требования к обучающимся

Уровень образования обучаемых для допуска к обучению – не ниже среднего общего.

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по неразрушающему контролю», утверждённым приказом Министерства труда России от

03 декабря 2015 г. № 976н, к рабочему для допуска к выполнению работ по УЗК без выдачи заключений о контроле предъявляются следующие требования:

– к образованию и обучению: профессиональное обучение – программы повышения квалификации по профессии;

– к опыту практической работы: нет.

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли», утверждённым приказом Министерства труда России от 30 августа 2019 г. № 601н, к рабочему для допуска к контролю качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле предъявляются следующие требования:

– к образованию и обучению: профессиональное обучение – программы повышения квалификации по профессии;

– к опыту практической работы: не менее одного года по профессии с более низким (предыдущим) разрядом.

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли», утверждённым приказом Министерства труда России от 30 августа 2019 г. № 601н, к рабочему для допуска к контролю качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле предъявляются следующие требования:

– к образованию и обучению: среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих, профессиональное обучение – программы повышения квалификации по профессии;

– к опыту практической работы: не менее одного года по профессии с более низким (предыдущим) разрядом.

1.5 Срок обучения

Продолжительность обучения в соответствии с действующим «Перечнем профессий для профессиональной подготовки рабочих в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом ОАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 25.01.2013, при повышении квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» составляет 416 часов.

1.6 Общая характеристика основной программы профессионального обучения рабочих по профессии

Основная программа профессионального обучения рабочих по профессии осваивается в различных формах: очной (с отрывом от работы), очно-заочной (с частичным отрывом), заочной (без отрыва от работы).

Обучение данной профессии проводится по курсовой форме обучения.

Учебным планом предусмотрено теоретическое обучение и практика. При очной форме обучения все часы, отведенные на самостоятельную работу, переносятся в раздел «аудиторные занятия».

В основную программу профессионального обучения включены тематические планы и программы дисциплин: «Специальная технология», а также программа практики.

При проведении теоретического обучения для обеспечения эффективности обучения и закрепления учебного материала проводятся практические занятия, в ходе которых необходимо максимально использовать интерактивные обучающие системы.

Практика при повышении квалификации по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» проводится непосредственно на производстве.

В процессе теоретического обучения и практики рабочие должны овладеть знаниями по эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, повышению производительности труда, экономии материальных и других ресурсов. При проведении обучения особое внимание должно уделяться вопросам изучения и выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, в том числе при проведении конкретных видов работ.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, а также технологическими условиями и нормами, установленными на производстве.

Профессиональное обучение рабочих завершается итоговой аттестацией (сдачей квалификационного экзамена), которая проводится в установленном порядке аттестационными (квалификационными) комиссиями ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», создаваемыми в соответствии с Положением об итоговой аттестации и присвоении квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах непрерывного фирменного профессионального обучения в обществах и организациях ПАО «Газпром».

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем комплекте используются следующие термины и их определения:

2.1.**автоматизированная обучающая система**: Интерактивная обучающая система, предназначенная для приобретения и контроля знаний обучаемого, разработанная с использованием современных средств компьютерного дизайна (графики, видеофрагментов, анимационных фрагментов, текстовых ссылок и других мультимедийных технологий) в соответствии с утвержденной программой обучения для конкретной профессии, специальности или группы специальностей [Унификация учебно-методических материалов и их оформление, СНО 05.01.09.024.01, п. 4.1.3].

2.2.**итоговая аттестация**: Форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 59, п. 1].

2.3.**квалификация**: Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 2, п. 5].

2.4.**квалификационный экзамен**: форма итоговой аттестации, независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с последующими изменениями и дополнениями, ст. 74, п. 1,3].

2.5.**компетенция**: 1) Совокупность профессиональных знаний, личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения поставленных задач [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.3].

2.6.2) Динамическая комбинация знаний, умений и способность применять их для успешной профессиональной деятельности [Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утв. Минобрнауки России от 22.01.2015 № ДЛ-1/05 вн].

2.7.**образование:** Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-

нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.4].

2.8.**обучающийся**: Физическое лицо, осваивающее образовательную программу [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 15].

2.9.**обучение**: Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 3].

2.10.**повышение квалификации рабочих:** Обучение, направленное на последовательное совершенствование работниками профессиональных знаний, умений и навыков, рост мастерства, освоение новых компетенций по имеющимся профессиям [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.6.2.8].

2.11. **практика**: Вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п. 24].

2.12. **профессиональное обучение**: Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий) [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями) ст. 2, п.13].

2.13. **профиль компетенций:** Структурированный перечень компетенций для определенной должности с указанием требуемого для эффективного выполнения задач уровня их развития [Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810), п.2.19].

2.14. **результаты обучения**: Компетенции, приобретаемый практический опыт, знания и умения [Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования].

2.15. **тематический план:** Документ раскрывающий последовательность

изучения разделов и тем программы, устанавливающей распределение учебных часов по разделам и темам дисциплин (предметов) курса. [Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденное приказом Департамента 715 ПАО «Газпром» от 05.08.2019 № 07/15-5085, п. 3.40].

2.16. **учебный план:** Документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», формы промежуточной аттестации обучающихся [Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с последующими изменениями и дополнениями, ст. 2, п. 22].

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем комплекте используются следующие сокращения:
НК - неразрушающий контроль;
НТД - нормативно-техническая документация;
ОК - общая компетенция;
ПК - профессиональная компетенция;
УЗК- ультразвуковой контроль.

4 ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ – ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю

4.1 Квалификационная характеристика

Профессия – дефектоскопист по ультразвуковому контролю

Дефектоскопист по ультразвуковому контролю **должен иметь практический опыт**:

целью овладения видом профессиональной деятельности «Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле» [1]:

– не менее одного года по профессии с более низким (предыдущим) разрядом.

Дефектоскопист по ультразвуковому контролю **должен уметь:**

с целью овладения видом профессиональной деятельности «Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле» [1,2:]

– выявлять дефекты в сварных соединениях трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– маркировать контролируемый объект для проведения контроля качества сварных соединений согласно технологической инструкции;

– маркировать на участках контролируемого объекта выявленные дефекты;

– определять границы опасной зоны проведения работ;

– определять и настраивать параметры контроля;

– определять работоспособность средств контроля;

– определять тип выявленной несплошности по заданным критериям;

– определять тип дефектов сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования контролируемого объекта;

– применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля;

– применять оборудование, предназначенное для выполнения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– применять средства индивидуальной защиты;

---

[1] В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по диагностике трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли» утверждённого приказом Министерства труда России от 30 августа 2019 г. № 601н

[2] В соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю» утверждённого приказом Министерства труда России от 03декабря 2015 г. № 976н.

– применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленной несплошности;

– применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;

– применять средства контроля для определения параметров выявленных дефектов сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования контролируемого объекта;

– проверять работоспособность средств контроля;

– производить визуальный осмотр поверхности объекта контроля на предмет соответствия требованиям НТД по проведению УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– производить настройку толщиномера и измерять толщину контролируемого объекта;

– производить перемещение преобразователя по поверхности контролируемого объекта по заданной траектории;

– производить поиск несплошностей в соответствии с их признаками;

– разрабатывать технологическую карту УЗК объектов магистрального газопровода;

– регистрировать результаты УЗК сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– устанавливать рабочие параметры и производить настройку диагностического оборудования на эталонных образцах для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– устранять мелкие неисправности в работе оборудования, необходимого для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– читать рабочие чертежи и технологические инструкции (технологические карты);

с целью овладения видом профессиональной деятельности «Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле»[1,2]

– анализировать данные, полученные по результатам УЗК, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта;

– выявлять дефекты в сварных соединениях трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– выявлять и определять характер неисправностей в работе оборудования, необходимого для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– идентифицировать виды и типы дефектов в сварных соединениях трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– определять геометрические размеры дефектов в сварных соединениях трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– определять качество сварных соединений в соответствии с требованиями НТД по оценке качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– определять методы УЗК и виды диагностического оборудования, необходимые для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– определять по результатам УЗК соответствие (несоответствие) контролируемого объекта нормам оценки качества;

– определять характеристики выявленных дефектов в сварном соединении и околошовной зоне сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле методом УЗК;

– пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой;

– применять оборудование, предназначенное для выполнения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– применять нормативную документацию о контроле;

– применять проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– принимать решение о типе выявленной несплошности (индикации, отклонении формы, аномалии, источника акустической эмиссии, изменении вибрационного состояния контролируемого объекта);

– применять средства индивидуальной защиты;

– производить визуальный осмотр поверхности объекта контроля на предмет соответствия требованиям НТД в области УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– регистрировать результаты УЗК сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– устанавливать рабочие параметры и производить настройку диагностического оборудования на эталонных образцах для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– устранять неисправности в работе оборудования, необходимого для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– учитывать (минимизировать) влияние технологических факторов на результаты УЗК конкретным методом;

– учитывать влияние технологических факторов при подготовке к проведению УЗК качества сварных соединений;

– читать рабочие чертежи и технологические инструкции (технологические карты);

С целью овладения **всеми** видами профессиональной деятельности **дополнительно должен уметь*:**

– соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

– оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

– соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

– проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;

– применять экономические знания в своей практической деятельности;

– анализировать результаты своей работы.

Дефектоскопист по ультразвуковому контролю **должен знать:**

с целью овладения видом профессиональной деятельности «Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле»[1,2]

– виды, назначение и порядок эксплуатации оборудования для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– измеряемые характеристики несплошностей;

– метод УЗК;

– методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам;

– методы проверки (определения) и настройки основных параметров ультразвукового контроля;

– нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю;

– общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;

– опасные зоны при проведении работ по УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– периодичность поверки и калибровки средств контроля;

– правила выполнения измерений с использованием средств УЗК;

– правила переноски и транспортировки оборудования для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– признаки обнаружения несплошностей по результатам УЗК;

– применяемые материалы для маркировки дефектов сварных соединений на участках контролируемого объекта;

---

* Перечень включает необходимые требования в рамках данной профессии в соответствии с действующими ЕТКС, нормативными документами федерального уровня и нормативными локальными актами ПАО «Газпром».

– способы сканирования контролируемого объекта при проведении ультразвукового контроля;

– средства УЗК;

– технические характеристики средств контроля;

– технологию проведения УЗК;

– типы дефектов сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования контролируемого объекта;

– требования к подготовке контролируемого объекта для проведения УЗК;

– требования к регистрации и оформлению результатов УЗК;

– требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам УЗК;

– требования НТД в области электробезопасности;

– требования НТД, устанавливающей нормы оценки качества по результатам УЗК;

– требования НТД в области УЗК сварных швов и основного металла;

– требования охраны труда при проведении УЗК;

– требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;

– условия выполнения УЗК;

– условные записи несплошностей, выявляемых УЗК;

– физические основы метода УЗК и терминологию, применяемую при УЗК сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

с целью овладения видом профессиональной деятельности «Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле»[1,2]

– виды, назначение и порядок эксплуатации оборудования для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– идентификационные признаки несплошностей (индикация, отклонение формы, аномалия, источник акустической эмиссии, изменение вибрационного состояния контролируемого объекта);

– ложные показания и причины их возникновения при проведении УЗК;

– нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения конкретного метода УЗК;

– порядок регистрации результатов контроля качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– правила переноски и транспортировки оборудования для проведения УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– правила работы на персональном компьютере на уровне пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности;

– практические аспекты реализации технологий проведения УЗК;

– типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования;

– требования к оформлению и хранению результатов методом УЗК;

– требования НТД в области УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– требования НТД в области электробезопасности;

– требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;

– физические основы, область применения и принципиальные ограничения применяемого метода УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

– шумы, возникающие в процессе контроля УЗК, и методы их минимизации;

– эксплуатационную документацию трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;

С целью овладения **всеми** видами профессиональной деятельности **дополнительно должен знать*:**

– безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;

– основные показатели производственных планов;

– основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;

– основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

– особенности оплаты и стимулирования труда;

– правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;

– правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;

– производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

– рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

– режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполнения работ;

– технологический процесс выполняемой работы;

– требования по охране окружающей среды и недр;

– требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам.

4.2 Характеристика профессиональной деятельности обученных рабочих

Область профессиональной деятельности обученных рабочих: выполнение работ по ультразвуковому контролю объектов транспортировки, переработки газа, подземного хранения газа (материалов и сварных соединений).

Объекты профессиональной деятельности обученных рабочих:

– участки трубопровода;
– трубы, компенсаторы, защитные футляры, гидрозатворы и др. строительные конструкции;
– сварные швы трубопроводов;
– отводы, переходы, тройники, эллиптические днища, муфты;
– крестовины, закладные детали, скользящие опоры;
– трубопроводная арматура;
– грузоподъемные механизмы;
– корпусное оборудование, сосуды, работающие под давлением;
– техническая и технологическая документация

Уровень квалификации: 3-4 в соответствии с профессиональными стандартами, указанными в таблице 1 данной программы.

Обучающийся по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» готовится к следующим видам деятельности:

– диагностирование трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли;
– выполнение работ по УЗК контролируемых объектов (материалов и сварных соединений).

4.3 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» обучающийся должен освоить **общие компетенции**, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень общих компетенций, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного решения профессиональных задач
ОК 2	Планировать собственную деятельность, исходя из анализа ситуации и задач, поставленных руководителем
ОК 3	Осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию своей деятельности, нести ответственность за результаты работы
ОК 4	Работать в команде, устанавливать и поддерживать деловую коммуникацию с коллегами, руководством
ОК 5	Поддерживать и развивать общую и профессиональную работоспособность, соблюдать правила охраны труда

В результате изучения программы повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» обучающийся должен освоить вид деятельности и соответствующие ему **профессиональные компетенции**, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень профессиональных компетенций по видам деятельности, формируемых при повышении квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Код	Наименование видов деятельности (профессиональных модулей) * и профессиональных компетенций	Код профессионального стандарта**	Код ОТФ, ТФ в профессиональном стандарте
ВД 1	Выполнение работ по УЗК контролируемых объектов (материалов и сварных соединений)	40.108	
ПМ 01	Выполнение работ по УЗК без выдачи заключения о контроле	»	А
ПК 1.1	Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению УЗК	»	А/01.3
ПК 1.2	Выполнение УЗК контролируемого объекта	»	А/03.3
ПМ 02	Выполнение работ по УЗК с выдачей заключения о контроле	»	В
ПК 2.1	Выполнение работ по УЗК с выдачей заключения о контроле	»	В/01.4
ВД 2	Диагностирование трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли	19.016	
ПМ 03	Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методами УЗК без выдачи заключения о контроле	»	А
ПК 3.1	Подготовка к УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли под наблюдением работника более высокой квалификации	»	А/01.3
ПК 3.2	Проведение УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли под наблюдением работника более высокой квалификации	»	А/02.3
ПМ 04	Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле	»	В
ПК 4.1	Подготовка к УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли	»	В/01.4
ПК 4.2	Проведение УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли	»	В/02.4
ПК 4.3	Оформление результатов УЗК качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли	»	В/03.4

[*] Модульно-компетентностный подход предусматривает, что освоение каждого из видов деятельности осуществляется в рамках профессионального модуля с одноименным виду деятельности названием.

[**] В соответствии с таблицей 1 данного рабочего комплекта учебно-программной документации.

4.4 Примерные условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии

4.4.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Требования к образованию, освоению педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложение № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

4.4.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»

Реализация программы предполагает наличие учебного и компьютерного классов, лаборатории.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: рабочий стол, стул преподавателя; стол, стулья для обучающихся; классная доска, экран.

Технические средства обучения: персональный компьютер, мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории: приборы, средства, экзаменационные образцы, стандартные образцы.

4.4.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» обеспечивается комплектом учебно-методической литературы, учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

Каждый слушатель должен быть обеспечен современными учебными, учебно-методическими, печатными или электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами. Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного комплекта учебно-программной документации.

4.5 Учебный план

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих по профессии
«Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»
при очно-заочном обучении

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения, час			Коды формируемых компетенций
		всего	в т.ч. аудиторные занятия	в т.ч. самостоятельная работа	
ОП.00	**Общепрофессиональный учебный цикл**	**28**	**20**	**8**	
ОП.01	Основы природоохранной деятельности *	8	-	8	ОК 1-5 ПК 1.1, ПК 3.1 ПК 4.1
ОП.02	Охрана труда и промышленная безопасность*1)	20**	20	-	ОК 1-5 ПК 1.2, ПК 2.1 ПК 3.2, ПК 4,2
П.00	**Профессиональный учебный цикл*** **	**356**			
СТ.00	Теоретическая часть профессионального учебного цикла – Специальная технология	**108**	**44**	**64**	
ПМ.01 ПМ.03	Выполнение работ по УЗК, контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле				
МДК 01.01	Теоретические основы метода УЗК	52	4	48	ОК 1-4 ПК 1.1- 4.2
ПМ.02 ПМ.04	Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле				-
МДК 02.01	Контроль сварных соединений	56	40	16	ОК 1-5 ПК 2.1-4.3
ПР.00	Практика****	**248**	-	-	
ПМ.01-ПМ.04 ПП.00	Производственная практика	248	-	-	ОК 1-5 ПК 1.1-4.3
Оценка результатов обучения		**32**	**16**	**8**	
	Консультации	16	8	8	
ИА.01	Квалификационный экзамен:		-	-	
	Теоретический экзамен	8	8	-	
	Практическая квалификационная работа	8	-	-	
Всего		**416**	**80**	**80**	

Индекс	Компоненты программы (наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, практик и др.)	Объем обучения, час			Коды формируемых компетенций
		всего	в т.ч. аудиторные занятия	в т.ч. самостоятельная работа	

Примечания

1) Изучение дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность» завершается экзаменом.

* Изданы отдельными выпусками.

** В учебном плане в рамках изучения общепрофессионального учебного цикла указано время, отведенное на теоретическое обучение по дисциплине «Охрана труда и промышленная безопасность». С целью реализации требований ГОСТа 12.0.004–2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» при прохождении практики в рамках профессионального модуля количество часов на практическое обучение вопросам охраны труда и промышленной безопасности (обучение безопасным методам и приемам труда при выполнении работ, действиям в аварийных ситуациях) отводится не менее 24 часов (указано в тематическом плане практики).

*** Профессиональный учебный цикл включает в себя теоретическую часть профессионального учебного цикла (учебная спецдисциплина «Специальная технология») и практику.

****ПР.00 Практика предполагает только один вид практики: производственную практики (проводится непосредственно на производстве).

4.6 Календарный учебный график

Календарный учебный график по программе повышения квалификации рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» разрабатывается перед началом обучения на основе расписания занятий, с учетом ежегодно утверждаемого план-графика профессионального обучения персонала.

4.7 Тематический план и содержание программы учебной спецдисциплины профессионального учебного цикла СТ.00 «Специальная технология»*

4.7.1 Тематический план

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов				Уровень освоения	
		всего	В т.ч. аудиторные занятия		В т.ч. самостоятельная работа	лекции	лабораторно-практические занятия
			лекции	в т. ч. лабораторно-практические занятия			
	Введение**	**4**	4	-	-	1	-
ПМ. 01 ПМ. 03	**Выполнение работ по УЗК, контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методами УЗК без выдачи заключения о контроле**						
МДК. 01.01	Теоретические основы метода УЗК	**48**	-	-	**48**		
	1.1 Физические основы и закономерности ультразвуковой дефектоскопии	16	-	-	16	-	-
	1.2 Технология УЗК	8	-	-	8	-	-
	1.3 Помехоустойчивость УЗК	8	-	-	8	-	-
	1.4 Нормативно-технические документы, действующие в области УЗК	16	-	-	16	-	-
ПМ. 02 ПМ. 04	**Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методами УЗК с выдачей заключения о контроле**						
МДК. 02.01	Контроль сварных соединений	**56**	**32**	**8**	**16**		
	2.1 Виды и способы сварки	8	4	-	4	1	-
	2.2 Виды дефектов литья, ковки и сварных соединений	8	4	-	4	1	-
	2.3 Применение методов контроля	16	12	-	4	1	-

* Программа учебной спецдисциплины включает в себя программы всех междисциплинарных курсов профессиональных модулей программы повышения квалификации рабочих по профессии и является частью профессионального учебного цикла в рамках теоретического обучения.

Индекс	Разделы, профессиональные модули, междисциплинарные курсы, темы	Объем часов				Уровень освоения	
		всего	В т.ч. аудиторные занятия		В т.ч. самостоятельная работа	лекции	лабораторно-практические занятия
			лекции	в т. ч. лабораторно-практические занятия			
	2.4 Средства, оборудование, приборы	16	12	-	4	1	-
	2.5 Оценка условий контроля, оценка допустимости. Разработка технологической карты. Отчетность	8	-	8	-	-	2
Итого		**108**	**36**	**8**	**64**	**-**	**-**

Примечания

**Издан отдельным выпуском

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

4.7.2 Содержание программы учебной дисциплины

ПМ.01 ПМ.03 Выполнение работ по УЗК, контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методами УЗК без выдачи заключения о контроле

МДК.01.01 Теоретические основы метода УЗК

Тема 1.1 Физические основы и закономерности метода

Понятия, необходимые для осмысления физических начал ультразвукового контроля.

Физические определения (синусоида, амплитуда, период, частота, скорость, акустический импеданс, акустическое давление). Волны (продольные, поперечные, поверхностные).

Физические явления на границах раздела сред при перпендикулярном падении волны (прохождение отражение, интерференция, дисперсия, закон Снеллиуса).

Физические явления на границе раздела сред при наклонном падении луча (прохождение, отражение, преломление.) Отражения от угла.

Генерирование кратковременного электрического импульса с помощью пьезоэффекта, обратного пьезоэффекта.

Характеристики активного элемента преобразователя (материал, размеры, частота, пьезоэлектрические постоянные).

Акустические поля дискообразного активного элемента преобразователя (зона Френеля, Фраунгофера). Расхождение пучка. Влияние частоты и диаметра активного элемента.

Тема 1.2 Технология ультразвуковой дефектоскопии

Акустические свойства твёрдых материалов и воздуха настолько сильно отличаются, что акустические волны отражаются от микроскопических зазоров (трещин, непроваров, включений из другого материала) шириной от 10^{-6} мм и более, а также от дислокаций, нарушений структуры материала и т. п.

Ультразвуковая дефектоскопия- это проведение ультразвукового контроля на наличие дефектов типа нарушения сплошности или однородности материала изделия. Ультразвуковой метод НК основан на введении в тестируемый объект высокочастотной волны для получения информации о его состоянии.

Первый метод основан на измерении времени пробега ультразвука в изделии, второй – на измерении амплитуды отраженного сигнала.

При ультразвуковом методе используют упругие волны в ультразвуковом диапазоне, т. е. с частотой колебаний более 20 кГц. Эти волны возбуждаются и принимаются, как правило, пьезопреобразователями, хотя могут использоваться и другие первичные преобразователи. Учитывая сильное отражение ультразвука от воздушных зазоров, которые появляются вследствие неровности поверхности объекта контроля, для передачи волн от пьезопреобразователя к изделию используют жидкую контактную среду.

Приёмник ультразвуковых колебаний преобразует прошедшие через изделие ультразвуковые колебания в электрические сигналы, которые затем обрабатываются и поступают на экран – основной индикатор дефектоскопа.

Принцип проведения контроля при помощи ультразвукового эхо-импульсного метода основан на том, что излучатель посылает в изделие ультразвуковые импульсы. При встрече с преградой, например, с дефектом или обратной (донной) поверхностью, часть энергии ультразвуковой волны отражается и возвращается обратно к излучателю.

Приёмник ультразвуковых колебаний преобразует прошедшие через изделие ультразвуковые колебания в электрические, которые поступают на экран – основной индикатор дефектоскопа. Электронный блок дефектоскопа измеряет время прохождения импульса до объекта отражения и обратно. Зная время пробега (t), скорость ультразвука (c), можно вычислить толщину материала (S) по формуле:

$$S = \frac{\mathrm{c} * t}{2}$$

где S – толщина материала; c – скорость распространения ультразвука в материале изделия; t – время проходимое ультразвуковой волной до объекта отражения и обратно.

Измерение относительного изменения амплитуды сигнала может быть использовано для измерения размеров дефектов или оценки ослабления сигнала в данном материале. Относительное изменение амплитуды сигнала обычно

измеряется в децибелах. Величина изменения амплитуды сигнала в децибелах может быть вычислена по следующей формуле:

$$dB = 20\log_{10}(\frac{A1}{A2})$$

где А1 – амплитуда сигнала на входе в объект контроля, А2- амплитуда сигнала, полученного после отражения от дефекта или дна изделия.

Влияние подготовки поверхности, способов прозвучивания и сканирования на результаты контроля.

Основные параметры УЗК и принципы их эталонирования. Выбор оптимальных параметров УЗК.

Тема 1.3 Помехоустойчивость УЗК

Общие сведения о помехоустойчивости. Виды помех при ультразвуковом контроле.

Внешние электрические и акустические помехи, помехи приемника, шумы преобразователя, ложные сигналы в различных системах, структурные помехи. Способы отстройки от помех.

Причины помех, их влияние на достоверность и точность результатов ультразвукового контроля.

Причины возникновения ложных сигналов в различных типах контролируемых изделий. Способы выделения ложных сигналов и измерения уровня помех от расстояния до преобразователя.

Отличие полезного сигнала от структурных помех. Способы борьбы с помехами.

Тема 1.4 Нормативно-технические документы, действующие в области УЗК

Основные нормативные документы по неразрушающему контролю.

Требования НД, регламентирующие выполнение работ по неразрушающему контролю ультразвуковым методом.

ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения.

ГОСТ Р 55614-2013 Контроль неразрушающий. Толщинометры ультразвуковые. Общие технические требования.

ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

ПМ.02 ПМ.04 Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методами УЗК с выдачей заключения о контроле

МДК 02.01 Контроль сварных соединений

Тема 2.1 Виды и способы сварки

Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.

Сведения о электродуговой, аргонодуговой, плазменно-дуговой, электрошлаковой, контактной, диффузионной, высокочастотной и электронно-лучевой сварке.

Физические основы, оборудование и технология различных видов сварки. Их применение.

Структура металла шва и зоны термического влияния углеродистых и низколегированных сталей, алюминия и титана. Термообработка сварных соединений.

Конструктивные элементы сварных соединений в зависимости от вида сварки. Соединения с конструктивным зазором.

Тема 2.2 Виды дефектов литья, ковки и сварных соединений

Дефекты проката, поковок и штамповок: расслоение, трещины, неметаллические включения (шлаковые и флюсовые), волосовины, флокены, усадочные раковины, окисные плены, ликвации.

Дефекты литья: неметаллические включения, усадочные раковины, газовая пористость и газовые пузыри, рыхлоты.

Дефекты сварных соединений, их причины. Классификация сварочных процессов с позиций дефектоскопии.

Виды внутренних и наружных дефектов сварных соединений. Причины образования пор, шлаковых включений, непроваров, холодных и горячих трещин. Деформации и напряжения. Неравномерность нагрева основного металла. Усадка при сварке, структурные измерения металла в зоне сварного шва.

Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений. Меры предупреждения и устранения дефектов. Зачистка с подваркой, полное удаление. Методы зачистки и выборки дефектов.

Тема 2.3 Применение методов контроля

Необходимость проведения УЗК, объем контроля и размеры недопустимых дефектов устанавливаются в стандартах или технических условиях на продукцию.

Методы УЗК: эхо-импульсный, теневой, эхозеркальный, зеркально-теневой, способ контакта, иммерсионный, дифракционно-временной, метод фазированной решетки, толщинометрия, дельта-метод.

Настроечные отражатели.

Применение методов контроля (в зависимости от объекта контроля, от предполагаемого наличия несплошностей). Стандарты, технические условия, нормы и правила.

Основные свойства объекта контроля: влияние состояния поверхности, форма, затухание звука.

Выбор преобразователя, метод имитации.

Применение методов контроля в зависимости от объекта контроля, от предполагаемого наличия несплошностей.

Искусственные отражатели как мера чувствительности контроля.

Уровни чувствительности контроля: поисковый, контрольный, первый и второй браковочный.

Методика контроля сварных соединений углеродистых и низкоуглеродистых сталей, биметаллов, алюминия и титана, выполненных различными видами сварки.

Методика УЗК сварных соединений, деталей и узлов из углеродистых и низкоуглеродистых сталей, биметаллов, алюминия и титана, определение возможности прозвучивания сечения шва, настройка чувствительности контроля, поиск дефектов, оценка их эквивалентной площади, координат и условных размеров. Определение типа выявленных дефектов.

Различные схемы контроля сварных соединений. Особенности контроля сварных соединений с К-образной, У-образной и Х-образной разделкой и подкладочными кольцами. Методика контроля нахлесточных сварных соединений.

Методика контроля сварных соединений из алюминия и титана.

Методика контроля проката, литья, поковок и штамповок.

Методика контроля антикоррозионной наплавки.

Тема 2.4 Средства, оборудование, приборы

Ультразвуковые приборы. Цифровые приборы: устройство, предназначение, генерация импульсов, прием сигналов, усиление, развертка типа А, радиосигнал, обработка сигнала, измерение по пику и фронту.

Кинематическая схема и схема соединений дефектоскопа. Импульсный дефектоскоп. Структурная схема, технические характеристики.

Основные неисправности ультразвуковых дефектоскопов.

Сравнение аналоговых и цифровых приборов. Ультразвуковой толщиномер.

Устройство прямого преобразователя. Устройство наклонного преобразователя. Критические углы, углы, применяемые для контроля стальных объектов. Акустическое поле, точка выхода преобразователя, угол ввода пучка.

Раздельно-совмещенный преобразователь: устройство, акустическое поле, настройка, применение.

Контактная среда.

Настроечные образцы, разрешающая способность в ближней и дальней зоне.

Оборудование, применяемое в лабораториях ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»

Тема 2.5 Оценка условий контроля, оценка допустимости. Разработка технологической карты. Отчетность

Проверка оборудования. Выбор метода контроля. Методы оценки величины дефектов, эталонирование, измерение условных размеров, измерение отношения эхо-сигналов, отраженных от дефекта и бесконечной плоскости (двухгранного угла).

Определение координат и условных размеров дефектов. Обнаружение дефектов, ориентированных вдоль и поперек сварных соединений. Способ оценки амплитуды эхо-сигнала от отражателя по АРД – диаграмме.

Регулировка диапазона (по одной, двум точкам). Регулировка чувствительности.

Разработка технологической карты.

Чтение карт технологического процесса ультразвукового контроля сварных соединений.

Контроль в условиях высоких температур. Различные способы измерений (начала, ограничения, корректировка усиления и т.д.). Уровни качества, методы и объемы контроля стыков приведены в приложении.

Методы обнаружения. Различия между сигналами от дефектов и от краев изделия.

Расшифровка. Оценка. Развертка типа A, B, C, S. Фиксация результатов, классификация результатов. Условия приемки. Оценка амплитуды эхо-сигнала по АРД-диаграмме.

Определение размеров способом падения сигнала до установленного значения.

Применение критериев приемки в соответствии со стандартами, нормами, правилами и процедурами. Проверка оборудования, средств, приборов. Надежность измерений.

Оценка качества изделий по результатам контроля согласно действующим стандартам.

Отчетность.

4.8. Тематический план и содержание программы ПР.00 «Практика»

4.8.1 Тематический план

Индекс	Виды практики, профессиональные модули, разделы, темы	Объем часов	Уровень освоения
ПП.00	**1 Производственная практика**		
	Раздел 1 Введение и инструктаж по охране труда	8	
	1.1 Вводное занятие	2	1
	1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая, пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	6	1
ПМ.01 ПМ.03	**Выполнение работ по УЗК, контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле**		
	Раздел 2 Подготовка и выполнение УЗК	136	
	2.1 Контроль качества термообработанных деталей и сортировка их по маркам стали. Разработка технологической карты	64	2
ПМ.02 ПМ.04	**Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле**		
	2.2 Отработка навыков наладки и ремонта дефектоскопов и измерительных приборов	16	2
	2.3 Отработка навыков по выполнению УЗК различных типов сварных соединений, выполненных различными видами сварки	56	2
	Раздел 3 Охрана труда и промышленная безопасность*	24**	
	Раздел 4 Самостоятельное выполнение работ в качестве дефектоскописта по ультразвуковому контролю	80	3
	Практическая квалификационная работа***	-	
Итого		**248**	

Примечания

*Издано отдельным выпуском.

**Время, отведенное для изучения безопасных методов и приемов выполнения работ дефектоскопистом по ультразвуковому контролю, распределяется по темам 2.1 – 2.3 тематического плана

*** Количество часов, отведенное на проведение практической квалификационной работы, указано и учтено в учебном плане.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4.8.2 Содержание программы практики

Производственная практика

Раздел 1 Введение и инструктаж по охране труда

Тема 1.1 Вводное занятие

Роль практики в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Содержание труда, этапы профессионального становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Виды мотивации в Обществе. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой практики дефектоскописта по ультразвуковому контролю.

Ознакомление с производством, формами организации труда, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися. Ознакомление с рабочим местом, режимом работы, правилами внутреннего трудового распорядка.

Тема 1.2 Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Ознакомление с характером производства, оборудованием, рабочими местами.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Применение к нарушителям требований охраны труда меры дисциплинарного взыскания «Расторжение трудового договора по инициативе работодателя».

Причины травматизма. Виды травм. Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями.

Правила поведения на производственной территории. Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения. Правила пользования электроприборами. Заземление оборудования.

Защитное заземление оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Средства сигнализации о пожарах. Средства тушения пожара. Изучение плана эвакуации персонала. Эвакуация материальных ценностей при пожаре. Причины пожаров в помещениях и меры по их предупреждению. Правила поведения при пожаре. Порядок действий персонала при пожаре.

Противопожарный инвентарь, правила пользования огнетушителями, пожарной сигнализацией.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты дефектоскописта по ультразвуковому контролю; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

ПМ.01 ПМ.03 Выполнение работ по УЗК, контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК без выдачи заключения о контроле

Раздел 2 Подготовка и выполнение УЗК

Тема 2.1 Контроль качества термообработанных деталей и сортировка их по маркам стали. Разработка технологической карты

Определение качества термообработанных деталей и сортировка их по маркам материала.

УЗК отливок.

УЗК плоских изделий, листов, плит.

УЗК различных типов сварных соединений из легированных сталей, сплавов и цветных металлов, выполненных различными видами сварки.

Разработка технологической карты.

Описание результатов УЗК.

ПМ.02 ПМ.04 Контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли методом УЗК с выдачей заключения о контроле

Тема 2.2 Отработка навыков наладки и ремонта дефектоскопов и измерительных приборов

Проверка ультразвуковой аппаратуры на соответствие основным параметрам. Измерение чувствительности дефектоскопов. Проверка выходного (зондирующего) сигнала. Измерение его частоты.

Отработка навыков выставления заданных параметров и настройки режима работы сложных ультразвуковых переносных, лабораторных и стационарных дефектоскопов по стандартным образцам. Определение стабильности работы аппаратуры.

Проверка работоспособности прямых и наклонных преобразователей, устранение обнаруженных неисправностей.

Изготовление приспособлений для проведения ультразвукового контроля.

Отработка навыков текущего ремонта дефектоскопов и приспособлений.

Техническое обслуживание аппаратуры.

Тема 2.3 Отработка навыков по выполнению УЗК различных типов сварных соединений, выполненных различными видами сварки

Отработка навыков по УЗК деталей и изделий из цветных металлов, сталей с крупнокристаллической структурой.

Определение коэффициента затухания упругих колебаний различными методами, коэффициентов отражения и прохождения ультразвука на границе раздела двух сред.

Подготовка поверхности изделия. Контроль без предварительной обработки поверхности.

Отработка навыков проверки дефектоскопов и преобразователей в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Настройка глубиномера, скорости развертки и чувствительности дефектоскопов по стандартным и испытательным образцам с искусственными отражателями.

Определение углов ввода наклонных преобразователей.

Отработка навыков сканирования изделий и выявление дефектов различных типов сварных соединений из сталей, цветных металлов и сплавов, выполненных различными видами сварки. Контроль биметаллов и антикоррозионной наплавки.

Отработка навыков расшифровки дефектограмм. Определение конфигурации и ориентации дефектов.

Оценка качества проката, отливок, поковок и сварных соединений по результатам ультразвукового контроля и техническим условиям, выдача заключений (для 4 уровня квалификации).

Раздел 3 Охрана труда и промышленная безопасность

Безопасные методы и приемы при выполнении работ дефектоскописта УЗК

Правила допуска к выполнению работ. Безопасные методы и приемы труда при обращении с материалами. Безопасные методы и приемы труда при пользовании инструментами, аппаратурой, приспособлениями. Порядок включения аппаратуры в общую сеть переменного тока.

Порядок действий дефектоскописта УЗК в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия дефектоскописта УЗК на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Информация для персонала опасных производственных объектов (технологическая схема, схема объекта, схема оповещения, оперативная часть плана).

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для дефектоскописта УЗК.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий дефектоскопистом УЗК по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы использования различных средств пожаротушения.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания.

Раздел 4 Самостоятельное выполнение работ в качестве дефектоскописта по УЗК*

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с учетом специфики и потребности производства.

* Обучающийся, прежде чем приступить к самостоятельному выполнению работ, должен сдать экзамен по охране труда и промышленной безопасности и получить допуск к самостоятельной работе.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОГРАММ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

5.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения основных программ профессионального обучения по профессии

Данные оценочные материалы предназначены для проведения итоговой аттестации обучающихся в форме квалификационного экзамена по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю».

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности: контроль качества сварных соединений трубопроводов и технологического оборудования газовой отрасли ультразвуковым методом.

Подтверждением готовности к выполнению конкретного вида деятельности является сформированность всех профессиональных компетенций, входящих в состав программы.

Профессиональное обучение рабочих завершается квалификационным экзаменом, который предусматривают выполнение практической квалификационной работы и проверку теоретических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с целью определения соответствия полученных экзаменуемыми знаний, умений и навыков требованиям квалификационной характеристики и установления им на этой основе квалификационных разрядов по профессии.

Цель практической квалификационной работы – определение уровня полученных обучающимися профессиональных навыков и умений, оценка освоения сформированных в процессе обучения компетенций, необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

Настоящий перечень работ для определения уровня квалификации дефектоскописта по ультразвуковому контролю (далее – перечень) составлен в соответствии с требованиями профессиональных стандартов, указанных в таблице 1.

Обязательным условием проведения практических квалификационных работ является то, что их продолжительность должна быть не менее одной рабочей смены, а нормы времени на их выполнение не должны превышать норм, установленных на данном производстве.

Качество выполняемых работ должно соответствовать техническим условиям, предъявляемым к конкретному виду работ. При этом экзаменуемый должен показать умение использовать передовые приемы и методы выполнения работ в сочетании с требуемой производительностью труда.

Перечень практических квалификационных работ, а также рабочие места для их выполнения должны быть определены заранее. Каждый экзаменуемый обеспечивается рабочим местом, отвечающим требованиям безопасности труда, исправными приспособлениями, инструментами, а также технологической документацией и чертежами.

При необходимости практические квалификационные работы могут выполняться в составе бригады под руководством бригадира.

5.2 Комплект контрольно-оценочных средств

5.2.1 Перечень практических квалификационных работ для определения уровня квалификации

1 Подготовка и проведение УЗК вкладышей и подушки подшипников.

2 Подготовка и проведение УЗК деталей грузоподъемных механизмов.

3 Подготовка и проведение УЗК деталей литых стальных.

4 Подготовка и проведение УЗК деталей стальных - определение толщины хромового покрытия.

5 Подготовка и проведение УЗК заготовок катаных квадратных.

6 Листы высоколегированных сплавов в состоянии поставки - подготовка и проведение УЗК с расшифровкой полученной дефектограммы.

7 Листы стальные - определение протяженности и координат дефектов с помощью дефектоскопа.

8 Подготовка и проведение УЗК кромок лопаток ротора турбины и компрессора газотурбинных двигателей.

9 Подготовка и проведение УЗК: обечайки с пазовыми продольными швами с усилением.

10 Образцы контрольные - изготовление дефектограмм.

11 Образцы легированной стали - измерение скорости затухания ультразвуковых колебаний.

12 Подготовка и проведение УЗК: поковки различных форм и размеров.

13 Подготовка и проведение УЗК: прокат листовой.

14 Подготовка и проведение УЗК: слитки из легких сплавов.

15 Подготовка и проведение УЗК соединений сварных с толщиной стенки до 15.

16 Подготовка и проведение УЗК соединений сварных с толщиной стенки свыше 15 мм.

17 Трубы из коррозионностойкой стали с толщиной стенок до 4 мм в местах прогиба - замер толщины.

18 Трубы из коррозионно-стойкой стали с толщиной стенок свыше 4 мм в местах прогиба - замер толщины.

19 Подготовка и проведение УЗК швов сварных корпусных конструкций.

5.2.2 Перечень экзаменационных билетов

БИЛЕТ № 1

1 Классификация приборов УЗК по назначению. Основные узлы структурной схемы ультразвукового дефектоскопа.

2 Схемы просвечивания сварных швов труб.

3 Какие повреждения торцов и поверхности труб (деталей, арматуры) могут подвергаться ремонту.

4 Сравнение аналоговых и цифровых приборов.

БИЛЕТ № 2

1 Оценка влияния подготовки поверхности, способов прозвучивания и сканирования на результаты контроля.

2 Контроль угловых, тавровых и нахлёсточных сварных соединений.

3 Способы непосредственного соединения разнотолщинных труб, труб с деталями трубопроводов и запорной арматурой.

4 Устройство прямого преобразователя.

БИЛЕТ № 3

1 Назначение, принцип работы и структурная схема дефектоскопа. Основные требования к ультразвуковому дефектоскопу.

2 Основные параметры ультразвукового контроля и параметры аппаратуры, их определение в соответствии с ГОСТом. Выбор оптимальных параметров ультразвукового контроля.

3 Непосредственная сборка и сварка труб. Труб с деталями трубопроводов, арматурой при специальной подготовке кромок. Допустимая разность толщины и форма разделки кромок.

4 Устройство наклонного преобразователя.

БИЛЕТ № 4

1 Технические характеристики ультразвукового дефектоскопа (рабочая частота, мертвая зона, максимальная глубина прозвучивания, предельная чувствительность, разрешающая способность, точность работы глубиномера).

2 Проверка параметров УЗ контроля в соответствии с ГОСТом. Настройка глубиномера, скорости развёртки и чувствительности дефектоскопов.

3 Геометрические размеры подварочного и облицовочного слоёв шва. От чего зависит их ширина.

4 Виды помех при ультразвуковом контроле.

БИЛЕТ № 5

1 Основные узлы структурной схемы дефектоскопа и их назначение.

2 Чувствительность контроля, уровни чувствительности (предельная и условная, уровень фиксации) ультразвукового контроля и способы настройки.

3 Порядок заварки коррозионных каверн.

4 Физические явления на границах раздела сред при перпендикулярном падении волны (прохождение, отражение).

БИЛЕТ № 6

1 Назначение, принцип работы и структурная схема дефектоскопа. Современные отечественные и импортные дефектоскопы, особенности их эксплуатации и настройки, дополнительные сервисные функции, тенденции совершенствования ультразвуковых дефектоскопов.

2 Эталонирование чувствительности по эталонным отражателям в стандартном образце предприятия и по АРД-диаграммам.

3 Трубы с какими коррозионными кавернами и классом прочности могут подвергаться ремонту.
4 Физические явления на границе раздела сред при наклонном падении луча (прохождение, отражение, преломление.) Отражения от угла.

БИЛЕТ № 7
1 Обслуживание и проверка ультразвуковых дефектоскопов (полная и оперативная).
2 Оценка величины дефектов, измерение амплитуд эхо-сигналов и условного коэффициента выявляемости. Эквивалентная площадь дефекта и способы её определения.
3 Порядок устранения трещин различной длины в стыках газопроводов.
4 Генерирование кратковременного электрического импульса с помощью пьезоэффекта, обратного пьезоэффекта.

БИЛЕТ № 8
1 Классификация пьезоэлектрических преобразователей. Назначение, устройство и основные типы пьезоэлектрических преобразователей.
2 Определение координат и условных размеров дефекта. Линейные и угловые условные размеры отражателей, способы измерения условных размеров.
3 Укажите допустимые геометрические размеры технологического отверстия, заплаты, подкладного кольца и смещения кромок труба заплата.
4 Отличие полезного сигнала от структурных помех. Способы борьбы с помехами

БИЛЕТ № 9
1 Особенности применения различных типов пьезоэлектрических преобразователей. Влияние основных элементов пьезоэлектрических преобразователей на их характеристики.
2 Компактные и протяженные дефекты. Способы оценки конфигурации дефектов (коэффициент формы).
3 При каком соотношении диаметров патрубок-обечайка допускается выполнять прямые врезки непосредственно на трассе. Правила выполнения прямых врезок.
4 Методы УЗК: эхо-импульсный, теневой, эхозеркальный.

БИЛЕТ № 10
1 Основные сведения о технологии изготовления пьезоэлектрических преобразователей и пьезопластин. Технические характеристик пьезопластин и факторы, влияющие на них.
2 Методика ультразвукового контроля сварных соединений, выполненных дуговой сваркой из углеродистых и низкоуглеродистых сталей.
3 Порядок сварки прямых врезок и усиливающих накладок. При каком соотношении патрубок-обечайка применяются усиливающие накладки.
4 Уровни чувствительности контроля: поисковый, контрольный, браковочный.

Билет № 11

1 Стандартные образцы, стандартные образцы предприятия, виды и назначение.
2 Особенности контроля различных типов сварных соединений (различной толщины, с подкладным кольцом, угловых, тавровых и нахлёсточных соединений).
3 Укажите температуру подогрева перед сваркой соединения арматура-труба.
4 Методы обнаружения. Различия между сигналами от дефектов и от краев изделия.

Билет № 12

1 Искусственные отражатели, их назначение и характеристики, технология изготовления.
2 Ультразвуковой контроль сварных соединений согласно технологическим картам.
3 Укажите минимально допустимое количество слоев шва при сварке стыковых соединений толщиной от 6.0 мм до 30.0 мм.
4 Физические явления на границах раздела сред при перпендикулярном падении волны (интерференция, дисперсия, закон Снеллиуса).

Билет № 13

1 Оценка качества сварных соединений по результатам контроля согласно НТД.
2 Виды помех при ультразвуковом контроле, причины возникновения и влияние на достоверность результатов контроля.
3 Укажите порядок наложения и геометрические размеры валиков горизонтального шва.
4 Методы УЗК: зеркально-теневой, способ контакта, иммерсионный.

Билет № 14

1 Оценка уровня помех, способы выделения полезных сигналов на фоне помех, методы ослабления и подавления помех.
2 Основные требования к дефектоскописту при проведении визуального и измерительного контроля изделий и сварных соединений.
3 Безопасные методы эксплуатации источников ионизирующего излучения.
4 Методы УЗК: дифракционно-временной, метод фазированной решетки.

Билет № 15

1 Значение оптимального контраста дефекта с фоном. Роль общего и местного освещения, способы освещения участков контроля. Краткие методики визуального контроля сосудов, котлов, трубопроводов, и других изделий, и полуфабрикатов.
2 Оптические приборы, используемые при визуальном и измерительном контроле, а так же участков изделий, недоступных для прямого наблюдения глазами.
3 Требования к ограничению облучения при нормальных условиях работы и при радиационной аварии.
4 Методы УЗК: толщинометрия, дельта-метод.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Обучение рабочих по профессии «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю» проводится по программе повышения квалификации по курсовой форме обучения.

Для проведения теоретических занятий по курсовой форме комплектуются группы численностью до 15 человек.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Образовательная деятельность организуется в соответствии с расписанием.

При очном обучении часть материала изучается обучающимися самостоятельно.

Профессиональное обучение на производстве (в период производственной практики) осуществляется в пределах рабочего времени, обучающегося по соответствующей программе профессионального обучения.

Для максимального усвоения программы рекомендуется при реализации компетентностного подхода в процессе изложения лекционного материала и проведения практических занятий использование активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, групповых дискуссий для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Для проверки усвоения изученного материала рекомендуется проведение текущего контроля. Подборка вопросов для проведения текущего контроля осуществляется на основе изученного теоретического материала и проведенных практических занятий.

6.2 Учебно-методическое обеспечение

6.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы*

Нормативные документы

1 ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.

2 ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения.

3 ГОСТ Р 55614-2013 Контроль неразрушающий. Толщинометры ультразвуковые. Общие технические требования

4 ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

---

*Список не включает нормативные документы и учебную литературу по дисциплинам, изданным отдельными выпусками.

5 ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. Госстандарт.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 **Алешин Н.П., Чернышов Г.Г., Гладков Э.А.** Сварка. Резка. Контроль: Справочник. – М.: Машиностроение, 2004.

2 **Ермолов И.Н., Ермолов М.И.** Ультразвуковой контроль: учебник для специалистов первого и второго уровней квалификации. – М., 2003.

3 **Кретов Е.Ф.** Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: учебное пособие. - С-Пб: Радиоавионика, 1995.

4 **Щербинский В.Г.** Технология ультразвукового контроля сварных соединений. - М.: Тиссо, 2003

Методическая литература

1 Методические рекомендации по организации контроля за качеством компетенций, знаний и умений, обучающихся в процессе обучения рабочих кадров в обществах и организациях ОАО «Газпром». – М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

2 Методические рекомендации по организации и проведению контроля за учебным процессом при профессиональном обучении рабочих в обществах и организациях ОАО «Газпром». – М.: Филиал «УМУгазпром», 2010.

3 Методические рекомендации по комплексному методическому обеспечению учебного процесса. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

4 Памятка инструктору производственного обучения. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

5 Памятка преподавателю теоретического обучения. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

6 Учебно-методические материалы для контроля результатов освоения программ профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2013.

7 Учебно-методические материалы по организации переподготовки и обучению рабочих вторым (смежным) профессиям в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром» (методические рекомендации). – М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

8 Учебно-методические материалы по организации и проведению производственного обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром». – М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

9 Учебно-методические материалы по применению инновационных технологий при профессиональной подготовке рабочих (методические рекомендации). – М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

10 Учебно-методические материалы по организации и проведению производственно-технических курсов в образовательных подразделениях дочерних обществ ОАО «Газпром» (методические рекомендации). – М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

11 Учебно-методические материалы по организации и проведению квалификационных (пробных) работ при обучении рабочих на производстве (методические рекомендации). – М.: Филиал «УМУгазпром», 2014.

12 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

13 Методические рекомендации по применению кейс-технологий. – М.: Филиал «УМУгазпром», 2015.

14 Методические рекомендации по организации интегрированного урока. – М.: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.