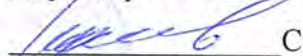


ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ТЮМЕНСКИЙ НЕФТЕПРОВОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(«ТНПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ТНПК»



С. Н. Казаков

«29» октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

специальной подготовки

**«ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ, РАНЕЕ ИМЕВШИХ ДОПУСК К  
ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ  
«ТРАНСНЕФТЬ»**

Тюмень, 2018



Рабочая программа «Подготовка специалистов ультразвукового метода неразрушающего контроля, ранее имевших допуск к выполнению работ на объектах организаций системы «Транснефть». Тюмень, «ТНПК», 2018 – 31 с.

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов НК, ранее имевших допуск к выполнению работ по ультразвуковому методу контроля на объектах организаций системы «Транснефть», с уровнем образования не ниже среднего профессионального.

ОРГАНИЗАЦИЯ – РАЗРАБОТЧИК: Частное профессиональное образовательное учреждение «Тюменский нефтепроводный профессиональный колледж».

РАЗРАБОТЧИКИ:

Гиниятов Ф.Ф. – мастер производственного обучения,

Турбин А. А. – мастер производственного обучения.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделением сварки и дефектоскопии \_\_\_\_\_ П. М. Размазин

Рассмотрена и рекомендована к утверждению  
на заседании учебно-методического совета «ТНПК»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

# 1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

НД – нормативный документ;

НК – неразрушающий контроль;

ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;

СО – стандартная мера;

СОП – стандартный образец предприятия;

УК – ультразвуковой контроль;

ГОСТ – государственный стандарт;

РД – руководящий документ;

ОР – отраслевой регламент;

ПБ – правила безопасности;

ВРЧ – временная регулировка чувствительности;

ИП – измерительный прибор.

## 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель обучения:** подготовить обучающихся к выполнению технологических процессов на объектах организаций системы «Транснефть», на основе требований существующего законодательства и корпоративных (отраслевых) профессиональных стандартов. Формирование у специалистов необходимых знаний, умений и навыков по выполнению работ по НК без выдачи заключения о контроле; по выполнению работ по НК с выдачей заключения о контроле; по выполнению работ по подготовке, организации и контролю выполнения работ; по руководству выполнению работ лабораторией (службой) НК.

Программа проведения УК составлена в соответствии с требованиями:

- ПБ 03-440-02 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля»;
- Профессионального стандарта №658 «Специалист по неразрушающему контролю» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 976н;
- ОР-03.120.00-КТН-063-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требованиями к аттестации специалистов неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть».

## **Планируемые результаты освоения программы.**

### **Знает:**

– технологию проверки подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК (для проведения проверки должны знать: общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта; виды и методы НК; требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК; правила выполнения измерений с помощью средств контроля, условия выполнения НК; методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам; периодичность поверки и калибровки средств контроля; требования охраны труда, в том числе на рабочем месте; нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю; правила технической эксплуатации электроустановок);

– физические основы и терминологию, применяемые в ультразвуковом контроле;

– средства ультразвукового контроля;

– технологию проведения ультразвукового контроля;

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

– правила выполнения измерений с использованием средств ультразвукового контроля;

– способы сканирования контролируемого объекта при проведении ультразвукового контроля;

– признаки обнаружения несплошностей по результатам ультразвукового контроля;

– измеряемые характеристики несплошностей;

– условные записи несплошностей, выявляемых ультразвуковым контролем;

– требования к регистрации и оформлению результатов контроля;

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

– требования охраны труда при проведении ультразвукового контроля;

Практические аспекты реализации технологий проведения НК;

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

– ложные показания и причины их возникновения при проведении НК;

– типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования;

– идентификационные признаки несплошностей (индикация, отклонение формы, аномалия);

- нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения конкретного метода УК;
- требования к оформлению и хранению результатов УК;
- характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению УК;
- область применения видов и методов НК;
- характеристики средств контроля;
- требования нормативной документации по УК;
- основы планирования эксперимента для выбора оптимальных параметров и режимов НК;
- порядок выбора параметров и режимов УК;
- способы расчета (определения) параметров УК;
- вероятные участки появления несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта в зависимости от его назначения и условий работы;
- правила оформления технологической инструкции для УК;
- требования нормативной документации, регламентирующей технологии и нормы оценки качества по результатам УК;
- порядок оформления результатов контроля и их хранения;
- требования, предъявляемые к средствам контроля (условия эксплуатации и транспортировки, поверка, калибровка, хранение, выдача);
- основные методы НК, применяемые в лаборатории (службе) НК;
- современное состояние, направление развития и совершенствования применяемых методов НК;
- вредные экологические, биологические факторы при проведении НК и методы предотвращения их воздействия на окружающую среду и человека;
- область применения методов НК;
- требования к оформлению заключений (протоколов, актов) о контроле различными методами НК;
- физические основы применяемых на производстве методов НК;
- применяемые технологии контроля;
- конструктивные особенности, технология изготовления, условия эксплуатации и ремонта контролируемого объекта, виды возникающих дефектов, их потенциальная опасность и вероятные зоны образования с учетом действующих нагрузок.

**Умеет:**

- проверять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК (должны уметь: определять работоспособность средств контроля; применять средства индивидуальной защиты; применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК; маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции);
- определять и настраивать параметры контроля;
- применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля;
- определять тип выявленной несплошности по заданным критериям;
- 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;
- применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленной несплошности;
- определять тип выявленной несплошности по заданным критериям;
- регистрировать результаты ультразвукового контроля;
- анализировать данные, полученные по результатам УК, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта;
- принимать решение о типе выявленной несплошности (индикации, отклонении формы);
- применять нормативную документацию о контроле;
- определять по результатам УК соответствие (несоответствие) контролируемого объекта нормам оценки качества;
- оформлять заключения (протоколы, акты) по результатам УК;
- определять параметры УК при установленных условиях контроля;
- учитывать влияние технологических факторов на результаты УК;
- выполнять экспериментальные исследования для выбора оптимальных параметров контроля;
- оформлять схему контроля;
- выбирать средства контроля, позволяющие реализовать конкретную технологию контроля;
- определять нормы оценки качества для конкретного контролируемого объекта;

- применять требования нормативных документов по контролю;
- описывать технологические операции, необходимые для выполнения УК контролируемого объекта.

**Особенности организации учебного процесса:**

- теоретическое обучение проводится, преимущественно, в виде лекций;
- практическая подготовка проводится в виде практических занятий, в ходе которых обучающимися осуществляется составление технологической карты, настройка дефектоскопа, самостоятельный контроль учебных образцов, оформление заключения.

**Промежуточная форма контроля обучения:** теоретическое обучение – индивидуальный опрос по контрольным вопросам, практическое обучение – оценка за практические работы.

**Итоговая форма контроля обучения** – экзамен.

**Категория слушателей:** специалисты НК, ранее имевшие допуск к выполнению работ по ультразвуковому методу контроля на объектах организаций системы «Транснефть», с образованием не ниже среднего общего.

**Средства обучения,** используемые в данных курсах:

- автоматические обучающие системы (АОС);
- иллюстрации (ИЛ);
- анимации (А);
- плакаты (П);
- таблицы (Т);
- схемы (С);
- нормативные документы (НД);
- методические указания (МУ);
- инструкции (И).

### 3 Учебный план

№ п/п	Этапы обучения	Количество часов
1	Теоретическое обучение	38
2	Практическое обучение	80
3	Теоретический экзамен (тестирование)	2
ИТОГО		120

## 4 Программа

### 4.1 Теоретическое обучение

#### Тематический план

№ п/п	Темы занятий по теоретическому обучению	Количество часов
1	Общие сведения о методах неразрушающего контроля	2
2	Основы металловедения. Стали. Маркировка	2
3	Физические основы ультразвукового контроля	12
3.1	Акустические колебания и волны. Акустические свойства сред	4
3.2	Волновые явления на границах раздела сред	4
3.3	Излучение и прием упругих волн. Акустическое поле преобразователя	4
4	Конструкции и маркировка ПЭП	2
5	Методы акустического контроля. Способы акустического контакта	6
6	Технология ультразвукового контроля	14
6.1	Основные параметры методов отражения и прохождения	4
6.2	Чувствительность. Акустический тракт	4
6.3	Технологические операции проведения УК	4
6.4	Определение координат и размеров дефектов в УК. Особенности идентификации дефектов	2
ИТОГО		38

### 4.2 Практическое обучение

#### Тематический план

№ п/з	Тема практического занятия	Количество часов
1	Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Выбор и настройка ультразвукового оборудования.	10
2	Контроль образцов «куб»	8
3	Контроль внутренних потерь металла и расслоений в соответствии с требованиями ОР-19.100.00-КТН-010-10	4
4	Контроль образцов с типовыми дефектами стыковых сварных соединений (пластина 12x50x300 мм) в соответствии с требованиями РД-25.160.10-КТН-015-15	4
5	Контроль образцов сварных соединений с равной толщиной стенки свариваемых элементов (пластина 10x200x300 мм) в соответствии с требованиями РД-23.020.00-КТН-271-10	8
6	Контроль образцов сварных соединений с разной толщиной стенки свариваемых элементов (фрагмент трубы $\varnothing$ 530x8/10 мм) в соответствии с требованиями РД-25.160.10-КТН-016-15	8
7	Контроль образцов сварных соединений с подкладной пластиной (пластина 10x200x300 мм) в соответствии с требованиями РД-25.160.10-КТН-015-15	4
8	Контроль образцов сварных соединений с поперечно-ориентированными дефектами эхо-зеркальным методом по схеме тандем-дуэт («стредл») в соответствии с требованиями РД-25.160.10-КТН-016-15	4



9	Контроль образцов с заводскими продольными сварными швами труб в соответствии с требованиями ОТТ-23.040.00-КТН-135-15	8
10	Контроль угловых и нахлесточных сварных соединений	8
11	Разработка технологической карты контроля на экзаменационный образец	8
12	Выполнение УК экзаменационного образца с выдачей результатов контроля	6
ИТОГО		80

### **4.3 Экзамен**

Проводится в два этапа: теоретический экзамен (тестирование) и практический экзамен (контроль экзаменационного образца).

Форма контроля теоретического обучения – тестирование, проводимое по окончании курса обучения и состоящее из тридцати вопросов по теоретическим основам УК (список вопросов тестирования и критерии оценивания представлены в Приложении А).

Правильность ответов на тестовые вопросы оценивает экзаменационная комиссия (проводится экспертная оценка).

Форма контроля практического обучения – практическая работы по контролю экзаменационного образца с выдачей результатов контроля в соответствии с НД (план-конспект практического занятия и критерии оценивания представлены в Приложение Б).

Оценка практического экзамена (контроль экзаменационного стыкового сварного соединения с оформлением заключения) проводится путем сравнения результатов контроля обучающегося с эталонным заключением по УК экзаменационного образца.

Итоговый результат обучения высчитывается, как среднеарифметическое значение двух оценок за тестирование и практическую работу. Этапы экзамена равноценны и получение отрицательной оценки за любой этап экзамена считается отрицательным итоговым результатом без расчета среднеарифметического результата за оба этапа.

По результатам экзамена оформляется протокол.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательным учреждением образца, подтверждающий прохождение обучения по данной программе.

### **4.4 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы курсов целевого назначения требует наличия учебной лаборатории для проведения теоретических и практических занятий «Лаборатория специалистов неразрушающего контроля».

Оснащение лаборатории:

– посадочные места по максимальному количеству обучающихся (15 человек) для проведения теоретических занятий;

– рабочие места по максимальному количеству обучающихся (15 человек) для проведения практических занятий;

– рабочее место преподавателя.

Оборудование лаборатории:

– ультразвуковой дефектоскоп «A1212 Master» из расчета один дефектоскоп на одного обучающегося;

– установка ультразвуковая измерительная серии «СКАНЕР» модель «СКАРУЧ» из расчета один прибор на одного обучающегося;

– комплект стандартных мер (СО-2, СО-3) из расчета один комплект стандартных мер на одного обучающегося;

– комплект стандартных образцов предприятия (СОП), изготовленных в соответствии с требованиями отраслевых НД, из расчета один комплект СОП на одного обучающегося;

– линейка измерительная из расчета одна линейка на одного обучающегося;

– учебный образец в количестве, обеспечивающем проведение практических занятий в полном объеме (образец «куб», образец «брусок», образец пластина, образец с расслоением, образец с потерей металла, образец стыкового сварного соединения, образец углового сварного соединения, образец нахлесточного сварного соединения).

### **Список литературы**

- 1 ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
- 2 Профессиональный стандарт №658 «Специалист по неразрушающему контролю» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 976н.
- 3 ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.
- 4 СП 36.13330.2012 Свод правил «СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы».
- 5 ОР-03.120.00-КТН-063-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к аттестации специалистов неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть».
- 6 ОР-19.100.00-КТН-010-10 Порядок проведения дополнительного дефектоскопического контроля дефектов труб магистральных трубопроводов.

- 7 РД-25.160.10-КТН-015-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сварка при строительстве и ремонте стальных вертикальных резервуаров».
- 8 РД-25.160.10-КТН-016-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Неразрушающий контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов».
- 9 РД-19.100.00-КТН-036-13 «Правила технического диагностирования и освидетельствования механо-технологического оборудования. Методики технического диагностирования механо-технологического оборудования».
- 10 РД-23.020.00-КТН-271-10 «Правила технической диагностики резервуаров».
- 11 РД-19.100.00-КТН-299-09 «Ультразвуковой контроль стенки и сварных соединений при эксплуатации и ремонте стальных вертикальных резервуаров».
- 12 ОТТ-23.040.00-КТН-135-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трубы диаметром от 530 до 1220 мм. Общие технические требования».
- 13 Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении /Е. Ф. Кретов –СПб.: «СВЕН», 2007 – 296 с.
- 14 Ключев В.В. «Неразрушающий контроль». Справочник в 7 томах. Том 2. Книга 2.