

**Общество с ограниченной ответственностью «Регион-Спектрсерт»  
(ООО «Регион-Спектрсерт»)**

УТВЕРЖДЕНО

Директор

ООО «Регион-Спектрсерт»



Ю.Д. Букреев



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
повышения квалификации  
«Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля»

(40 часов)

г. Воронеж, 2024

## **I. Пояснительная записка**

Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации «Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля» (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам». Содержание программы соответствует требованиям приказа Ростехнадзора от 01.12.2020 № 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах».

Целью обучения является формирование профессионально-ориентированных навыков в области неразрушающего контроля, необходимых при эксплуатации средств измерения, контроля и диагностики опасных производственных объектов.

Задачами обучения является освоение знаний о способах контроля, установки надлежащего освещения и измерение освещенности, методов оценки размера дефекта и оперирование знаниями в области специального визуального контроля.

Программа предназначена для специалистов в области неразрушающего контроля и экспертизы промышленной безопасности.

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование (далее – слушатель).

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная с применением дистанционных технологий, электронное обучение.

Срок обучения: 40 аудиторных часов (5 рабочих дней).

Режим занятий: не более 8 часов в день.

## **II. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

- осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения визуального и измерительного контроля;
- выявлять поверхностные несплошности, отклонения формы и проводить их идентификацию в соответствии с требованиями чертежей и технической документации;
- определять характеристические размеры поверхностных несплошностей и отклонений формы объектов контроля с использованием средств измерений;
- определять геометрические размеры объектов контроля в соответствии с требованиями чертежей и технической документации;
- регистрировать и оформлять результаты визуального и измерительного контроля.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Планируемые результаты освоения программы:**

В результате обучения слушатель должен:

**знать:**

- основные понятия и определения.
- типы дефектов, вероятные зоны и основные причины их образования в конкретных объектах;
- принципы и основные физические процессы, на которых базируется метод контроля, назначение и область его применения;
- принципы устройства и работы приборов для визуального и измерительного контроля;
- правила безопасности при визуальном и измерительном контроле.

**уметь:**

- подготавливать объект к контролю;
- рационально организовывать свое рабочее место;
- выполнять операции по поиску дефектов;
- регистрировать и классифицировать результаты контроля, фиксировать дефектные участки;
- выполнять необходимые операции с объектом по завершении контроля;
- выбирать схему контроля для применяемого метода;
- правильно документировать, толковать и оценивать результаты;
- предоставлять отчет по результатам контроля;
- давать заключение по результатам контроля.

**владеть:**

- методикой настройки, диагностики и применения аппаратуры для визуального и измерительного контроля;
- навыками разработки технологических инструкций (технологических карт) контроля конкретных объектов с использованием стандартов и действующих нормативно-технических документов;
- навыками оформления результатов контроля с выдачей соответствующего заключения;
- вопросами аттестации и внедрения новых средств измерения и контроля.

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации

«Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля»

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Формы контроля
1	Общие сведения о неразрушающих методах контроля	4	4	-	
2	Физические основы визуального и измерительного контроля	9	4	5	
Промежуточная аттестация		2			зачет
3	Правила выполнения измерений, средства визуального и измерительного контроля	9	4	5	
4	Технология проведения визуального и измерительного контроля	10	5	5	
5	Охрана труда, пожарная безопасность при	4	4		

	визуальном и измерительном контроле				
	Итоговая аттестация	2			экзамен в форме теста
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	21	15	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование	форма обучения	месяцы/даты											
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	программа повышения квалификации «Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля»	очная, очно-заочная, электронное обучение	По мере комплектования учебных групп в течение календарного года											

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

программы повышения квалификации  
«Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля»

### **Раздел 1. Общие сведения о неразрушающих методах контроля**

Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 № 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах». Общие сведения о методах контроля. Разрушающие методы контроля. Неразрушающие методы контроля. Преимущества и недостатки разрушающих и неразрушающих методов контроля. Основные факторы, влияющие на выбор методов неразрушающего контроля. Рекомендации по выбору методов неразрушающего контроля. Комплексное применение методов НК.

### **Раздел 2. Физические основы визуального и измерительного контроля.**

Общие сведения о визуальном и измерительном контроле. Источники света. Глаз человека. Типы поверхностных несплошностей и отклонений формы оптического контроля. Требования к персоналу и рабочему месту по визуальному и измерительному контролю.

### **Раздел 3. Правила выполнения измерений, средства визуального и измерительного контроля.**

Правила проведения измерений с помощью контроля. Проведение визуального и измерительного контроля на стадиях технологического процесса. Средства контроля, применяемые при проведении визуального и измерительного

контроля. Измерительные инструменты и приборы для обнаружения и контроля мелких близкорасположенных объектов. Инструменты, позволяющие провести измерение отдельных параметров сварного соединения.

#### **Раздел 4. Технология проведения визуального и измерительного контроля.**

Выполнение визуального и измерительного контроля (ВИК) основного металла. Порядок выполнения ВИК подготовки и сборки деталей под сварку, сварных соединений, деталей и сборных единиц. Порядок выполнения ВИК при исправлении дефектов в металле и сварных соединениях, при техническом диагностировании. Оценка результатов ВИК. Регистрация результатов контроля, оформление и хранение документов.

#### **Раздел 5. Охрана труда, пожарная безопасность при визуальном и измерительном контроле.**

Общие требования охраны труда и пожарной безопасности. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации». Ответственность за несоблюдение законодательства в сфере охраны труда и пожарной безопасности.

### **V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практические занятия в ООО «Регион-Спектрсерт», размещенном по адресу: г. Воронеж, ул. Текстильщиков, д.2, офис 316, общая площадь учебного класса составляет 9,8 кв.м. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала используется: магнитно-маркерная доска, люксметр, комплект «ВИК» для визуального контроля качества:

УШС-3 универсальный шаблон,  
лупа ЛПК-471 (двухкратная),  
лупа ЛП-6 (шестикратная),  
лупа ЛИ-3-10 (измерительная), штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 с глубиномером,  
линейка измерительная (0-300) мм,  
радиусные шаблоны № 1 R (1-6) мм,  
радиусные шаблоны № 3 R (1-6) мм,  
набор щупов № 4 (0,1 -1,0) мм,  
угольник поверочный УП 160\*100(90),  
фонарь карманный,  
рулетка 2м.

Реализация рабочей программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам профессиональной переподготовки в области педагогических знаний не реже 1 раза в 5 лет.

### **VI. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценка качества освоения Программы слушателями включает промежуточную и итоговую аттестацию.

Промежуточный контроль успеваемости представляет собой зачет в форме тестирования. По результатам промежуточной аттестации выставляются отметки по двухбалльной («зачтено»/«не зачтено») системе оценок и отражаются в ведомости промежуточной аттестации.

Итоговая аттестация проводится по окончании курса теоретического обучения в форме итогового тестирования экзаменационной комиссией, состав которой определяется и утверждается директором ООО «Регион-Спектрсерт».

К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно завершившие освоение Программы.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются. Наименование организации на бумажных и (или) электронных носителях.

### **Список тестовых заданий для промежуточной и итоговой аттестации**

Зачет и экзамен проводится в виде теста (*правильные ответы в таблице после вопросов*). В зачет входит 10 вопросов, в итоговый тест входит 20 вопросов.

#### **Промежуточный тест после раздела 1-2**

1. Какой термин соответствует «металлической конструкции, изготовленной сваркой отдельных деталей»?

- A). Сварная конструкция;
- B). Сварной узел;
- C). Сборочная единица;
- D). Сварное соединение.

2. Какой термин, согласно соответствует «части конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы»?

- A). Сварная конструкция;
- B). Сварной узел;
- C). Сборочная единица;
- D). Сварное соединение.

3. Какой термин соответствует «части свариваемого изделия, содержащей одно или несколько сварных соединений»?

- A). Сварная конструкция;
- B). Сварной узел;
- C). Сборочная единица;
- D). Сварное соединение.

4. Какой термин соответствует «неразъемному соединению деталей, выполненному

сваркой и включающему в себя шов и зону термического влияния»)?

- A). Сварная конструкция;
- B). Сварной узел;
- C). Сборочная единица;
- D). Сварное соединение.

5. На какой стадии выполняют ВИК материала с целью подтверждения его соответствия требованиям стандартов, ТУ, КД и Правил?

- A). На стадии входного контроля;
- B). На стадии изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- C). На стадии подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;
- D). A + B + C.

6. На какой стадии выполняют ВИК материалов с целью выявления деформаций, поверхностных трещин, расслоений и др. несплошностей?

- A). На стадии входного контроля;
- B). На стадии изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- C). На стадии подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;
- D). A + B + C.

7. На какой стадии выполняют ВИК с целью выявления и проверки обеспечения допустимых размеров зазоров, смещений кромок, формы и размеров кромок и геометрического положения осей и поверхностей собранных элементов?

- A). На стадии изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- B). На стадии подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;
- C). На стадии сборки деталей и сборочных единиц под сварку;
- D). A + B + C.

8. На какой стадии выполняют ВИК с целью выявления деформаций, поверхностных трещин, подрезов, прожогов, наплывов, кратеров, свищей, пор, раковин и др. несплошностей и дефектов формы швов?

- A). На стадии процесса сварки;
- B). На стадии контроля готовых сварных соединений и наплавов;
- C). На стадии исправления дефектных участков в материале и сварных соединениях;
- D). A + B + C.

9. На какой стадии, согласно выполняют ВИК с целью подтверждения полноты удаления дефекта, проверки соответствия формы и размеров выборки дефектного участка и качества заварки выборок требованиям ПТД, НД и Правил?

- A). На стадии процесса сварки;
- B). На стадии контроля готовых сварных соединений и наплавов;
- C). На стадии исправления дефектных участков в материале и сварных соединениях;
- D). A + B + C.

10. Какие положения регламентирует типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций?

- A). Порядок, включая методы, периодичность и объем, эксплуатационного контроля тепломеханического оборудования ТЭС в пределах паркового ресурса.
- B). Устанавливает критерии оценки работоспособности основных элементов оборудования.
- C). Устанавливает порядок продления сроков его эксплуатации сверхпаркового ресурса.
- D). A + B + C.

### Вопросы к итоговому тесту

1. Какие методы контроля кованных, кованосварных, вальцованосварных и штампосварных сосудов применяются после монтажа сосудов и аппаратов?
  - A). Ультразвуковым методом.
  - B). Методом ультразвуковой толщинометрии.
  - C). Визуальным осмотром.
  - D). Методом цветной дефектоскопии.
  
2. На сколько групп подразделяются сосуды в зависимости от расчетного давления, температуры стенки и рабочей среды?
  - A). Пять.
  - B). Шесть.
  - C). Семь.
  - D). Восемь.
  
3. Какое расстояние должно быть от оси заготовки эллиптических и торосферических днищ до центра сварного шва?
  - A). 0,5 внутреннего диаметра днища.
  - B). 0,4 внутреннего диаметра днища.
  - C). 0,3 внутреннего диаметра днища.
  - D). Не более 0,2 внутреннего диаметра днища.
  
4. Назовите внутренний диаметр люка круглой формы у сосудов, устанавливаемых на открытом воздухе?
  - A) Не менее 100 мм.
  - B) Не менее 200 мм.
  - C) Не менее 300 мм.
  - D) Не менее 450 мм.
  
5. Назовите размер люков овальной формы по наименьшей и наибольшей осям?
  - A) Не менее 100x200мм.
  - B) Не менее 200x300мм.
  - C) Не менее 325x400мм.
  - D) Размер особой роли не играет.
  
6. Назовите внутренний диаметр люка круглой формы у сосудов, располагаемых в помещении?



- A) Не менее 100 мм.
- B) Не менее 200 мм.
- C) Не менее 300 мм.
- D) Не менее 400 мм.

7. В сосудах с каким внутренним диаметром предусматриваются люки?

- A). Более 500 мм.
- B). Более 600 мм.
- C). Более 700 мм.
- D). Более 800 мм.

8. В сосудах с внутренним диаметром 800 мм и менее предусматривается круглый или овальный лючок. Назовите размер лючка по наименьшей оси?

- A). Не менее 80 мм.
- B). Не менее 70 мм.
- C). Не менее 60 мм.
- D). Не менее 50 мм.

9. В каких местах не допускается располагать отверстия в сосудах 1, 2, 3, 4-ой групп?

- A). На продольных швах цилиндрических и конических обечаек сосудов, если диаметр отверстий не более 150мм.
- B). На кольцевых швах цилиндрических и конических обечаек сосудов без ограничения диаметра отверстий.
- C). В местах пересечения сварных швов.
- D). В швах плоских днищ.

10. В сосудах каких групп допускается устанавливать отверстия для люков, лючков, штуцеров на сварных швах без ограничения по диаметру?

- A). 5а и 5б.
- B). 3.
- C). 4.
- D). 1.

11. Какие параметры следует учитывать при выборе материалов для изготовления сосудов (сборочных единиц, деталей)?

- A). Расчетное давление, температуру стенки (минимальную и максимальную).
- B). Химический состав и характер среды.
- C). Технологические свойства и коррозионную стойкость материалов.
- D). А + В + С.

12. Как называется «срок службы сосуда в календарных годах, исчисляемый со дня ввода его в эксплуатацию»?

- A). Ресурс;
- B). Срок службы;
- C). Расчетный срок службы;
- D). Нарботка.

13. Как называется «календарная продолжительность эксплуатации объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние»?

- A). Расчетный срок службы;
- B). Остаточный ресурс;
- C). Гамма-процентный ресурс;
- D). Остаточный срок службы.

14. Как называется «состояние сосуда, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно»?

- A). Аварийное состояние;
- B). Предельное состояние;
- C). Предельная наработка;
- D). Суммарная наработка.

15. Как называется «проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент»?

- A). Техническое диагностирование;
- B). Контроль технического состояния;
- C). Техническая диагностика;
- D). Экспертное техническое диагностирование.

16. Как называется «комплекс взаимоувязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта»?

- A). Средства технического диагностирования (контроля технического состояния);
- B). Система технического диагностирования (контроля технического состояния);
- C). Диагностическое обеспечение;
- D). Программа технического диагностирования (контроля технического состояния).

17. В каком случае проводится техническое диагностирование сосудов и аппаратов в целях определения возможности их дальнейшей эксплуатации и остаточного ресурса?

- A). После любых ремонтных работ;
- B). При приближении установленного в паспорте сосуда срока эксплуатации;
- C). При отсутствии в паспорте сосуда расчетного срока службы после эксплуатации в течении 10 лет, если нет других решений о расчетном сроке службы, согласованных с Госгортехнадзором России;
- D). При утрате паспорта сосуда.

18. Какие работы носят обязательный характер при диагностировании?

- A). Проведение коррозионных исследований;
- B). Проведение уточненных расчетов на прочность;
- C). Определение остаточного ресурса;

D). B + C.

19. Какие работы по техническому диагностированию сосудов могут проводиться дополнительно к основным работам при технической необходимости?

- A). Анализ результатов технического диагностирования и проведение расчетов на прочность;
- B). Гидравлические (пневматические) испытания;
- C). Проведение уточненных расчетов на прочность;
- D). Определение остаточного ресурса сосуда.

20. Какой документ выдается на основании результатов технического диагностирования?

- A). Акт;
- B). Протокол;
- C). Отчет, оформленный в установленном порядке;
- D). Заключение.

#### ОТВЕТЫ

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	C	11	D	21	D	31	D	41	B	51	B	61	C
2	A	12	D	22	D	32	C	42	C	52	D	62	D
3	B	13	D	23	C	33	A	43	A	53	D	63	B
4	C	14	D	24	D	34	A	44	B	54	C	64	B
5	D	15	D	25	A	35	B	45	D	55	D	65	C
6	A	16	A	26	D	36	D	46	A	56	D	66	D
7	D	17	A	27	B	37	D	47	B	57	A	67	C
8	C	18	B	28	A	38	C	48	D	58	C	68	C
9	B	19	D	29	D	39	A	49	A	59	A	69	D
10	C	20	A	30	D	40	B	50	C	60	D	70	A

#### VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"
2. Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности"
3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»
4. Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 N 2168 "Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности"
5. приказа Ростехнадзора от 01.12.2020 № 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах»

6. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 535 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила осуществления эксплуатационного контроля металла и продления срока службы основных элементов котлов и трубопроводов тепловых электростанций"

7. ГОСТ 8.051-81 (СТ СЭВ 303-76) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.

8. ГОСТ 8.549-86 (СТ СЭВ 3292-81) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 5 ГОСТ Р 8.563-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 N 1253-ст

9. ГОСТ Р ЕН 13018-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль визуальный. Общие положения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 1993-ст

10. ГОСТ Р ИСО 17637-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.09.2014 N 1241-ст)

11. ГОСТ Р ЕН 13018-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль визуальный. Общие положения" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 1993-ст)

12. МТ-РТС-ВИК-М-01-2017 Методика визуального и измерительного контроля цапф и траверс металлоразливочных ковшей, крюков и удлинителей крюковых подвесок кранов, транспортирующих расплавленный металл.

#### **Учебные пособия:**

1. Калиниченко Н.П. Визуальный и измерительный контроль: учебное пособие для подготовки специалистов I, II и III уровня / Н.П. Калиниченко, А.Н. Калиниченко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009 –300 с.

2. Моцохин С.Б. Контроль качества сварных соединений и конструкций: Учеб. для техникумов. – М.: Стройиздат, 1985. – 232с.

3. Неразрушающие методы контроля сварных соединений. М., Машиностроение, 1976, - 335с.

4. Атлас-фотографий-дефектов-опасных-производственных-объектов-(Н.П.-Калиниченко,-А.Н.-Калиниченко)

5. Атлас-дефектов-сварных-соединений-и-основного-металла-(Н.П.-Калиниченко,-М.А.-Васильева,-А.Ю.-Радостев)

#### **Электронные ресурсы**

1. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru>)

2. [http://ndtgrad.ru/non-destructive-testing\\_72-uchebniki.htm#answerSL-0](http://ndtgrad.ru/non-destructive-testing_72-uchebniki.htm#answerSL-0)

3. <https://ntcexpert.ru/vic>