

Утверждаю:  
Генеральный директор  
ООО «Технотест»



Г.Н. Тузенко  
«03» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ»  
(ВИК)**

**Тема 3. Оборудование и Средства для проведения работ**

**Лекция: 4 ч.**

**Практические занятия: 4 ч.**

**Всего: 8 ч**

- *Обзор средств измерений, используемых для визуального и измерительного контроля, их назначение;*
- *Требования к средствам измерений;*
- *Работа с НДС;*
- *Состав комплекта ВИК;*
- *Практическое применение.*

**Инструменты и принадлежности для визуального и измерительного контроля**

Для полноценного проведения ВИК могут понадобиться следующие приспособления и средства измерения:

- просмотровая лупа для осмотра мелких деталей. Стандартная кратность увеличения – от 2 до 7;
- измерительная лупа. Её назначение – угловые и линейные замеры. Такие лупы отличаются от обычных тем, что содержат дополнительную стеклянную вставку с нанесённой на неё метрической шкалой, возможностью 20-кратного увеличения, а также светодиодную подсветку. Технические условия на измерительные и просмотровые лупы содержатся в ГОСТ 25706-83;
- аттестованные образцы шероховатости – для оценки шероховатости поверхности методом сравнения. Имеют плоскую, цилиндрическую выпуклую либо цилиндрическую вогнутую форму. Изготавливаются из стали, меди, латуни, титана и других сплавов посредством расточки, шлифования, фрезерования и т.д. Требования к образцам шероховатости для визуального и измерительного контроля содержатся в ГОСТ 9378-93;
- профилограф-профилометр. Это комбинированные устройства для проверки неровности (волнистости) и шероховатости поверхности. Требования содержатся в ГОСТ 19300-86;
- люксметр. С его помощью проверяют уровень освещения. Требования содержатся в ГОСТ Р 8.865-2013;
- штангенциркуль с глубиномером – для измерения наружных и внутренних размеров, глубины отверстий и пазов. Требования содержатся в ГОСТ 169-90;
- универсальный шаблон сварщика. Ключевой инструмент для проверки качества самой сварки и заготовленных для неё деталей. Для визуального и измерительного контроля сварных швов предусмотрено большое количество шаблонов, выполненных по

- отечественным и зарубежным стандартам. К первым относятся УШС-2, УШС-3, УШС-4, УШК-1, шаблон В.Э. Ушерова-Маршака, катетометр КМС-3-16 и т.д. Из импортных аналогов отметим WG01, WG1, WG2+, V-WAC, Skew-T, INOX и др. В зависимости от конкретного варианта исполнения шаблоны позволяют проверять вогнутость, выпуклость и ширину шва, смещение, катет углового соединения, глубину подреза, точечной коррозии, высоту усиления и прочие параметры;
- набор щупов. Представляет собой обойму из стальных пластин различных толщин (от 0,02 до 1,0 мм). Перебирая их в разных комбинациях, можно определить точную величину зазора между соседними элементами. Щупы для визуального и измерительного контроля подлежат проверке согласно требованиям МИ 1893-88;
  - радиусные шаблоны. Позволяют определять радиус вогнутых и выпуклых поверхностей. Шаблон представляет собой сдвоенную обойму, составленную из стальных пластин, каждая из которых соответствует своему радиусу кривизны;
  - измерительная металлическая линейка и/или рулетка. Требования к ним содержатся в ГОСТ 427-75 и ГОСТ 7502-98 соответственно;
  - стальной поверочный угольник. Помогает проверять угол между плоскостями. Для визуального и измерительного контроля предусмотрена широкая номенклатура плоских лекальных угольников различных типоразмеров, класса точности 0, 1 или 2. Наиболее распространённый угол – 90 градусов, хотя можно найти и 45, 60, 120 градусов. Требования к ним содержатся в ГОСТ 3749-77;
  - фотоаппарат – для наглядной фиксации объекта на момент проведения ВИК;
  - фонарь. Наиболее практичные модели – со светодиодной подсветкой;
  - металлическая щетка и зубило – для зачистки поверхности от брызг металла и прочих загрязнений;
  - зеркала, термостойкий мел, маркер и т.д.

Большинство доступных в продаже наборов также укомплектованы печатной версией инструкции РД 03-606-03 (отменена с 01.01.2021 года, но продолжает использоваться в качестве методического источника), сумкой или кейсом для переноски и хранения.



Инструменты для визуального и измерительного контроля деталей и сварных соединений в обязательном порядке проходят проверку и/или калибровку. Инвентарь периодически направляется для обслуживания в аккредитованные метрологические центры и подлежит внесению в Государственный реестр средств измерений (СИ). Испытательная лаборатория должна располагать

паспортами, свидетельствами, сертификатами и иной документацией, подтверждающей точность используемых СИ.

Выбор конкретных шаблонов, образцов и прочих принадлежностей определяется положениями технологических карт и руководящей документации.

Для визуального и измерительного контроля применяются также видеоэндоскопы, жёсткие бороскопы и гибкие оптические фиброскопы. Это, по сути, отдельное направление – телеинспекция труднодоступных ниш, отверстий, скрытых механизмов, коммуникаций и пр. Благодаря управляемой артикуляции можно доставить зонд с камерой даже к самым потаённым местам сложного промышленного оборудования, ограждающих конструкций, инженерных систем и т.д.

Современные технические эндоскопы записывают фото и видео в HD-качестве. Файлы сохраняются на SD-карту, плюс доступны для просмотра в режиме реального времени. Для этого многие модели оснащены встроенными дисплеями. Контроль с видеоэндоскопами в полной мере может считаться как визуальным, так и измерительным. При наличии специальной насадки некоторые модели умеют определять расстояние между отдельными элементами изображения, их длину, ширину и диаметр.

Обычный ВИК требует свободного доступа к объекту. Как минимум, одностороннего, но в идеале – и с внутренней стороны (например, при обследовании кольцевых сварных соединений). При использовании систем телеинспекции можно произвести осмотр даже самых потаённых участков, не демонтируя при этом большое количество устройств и механизмов.



### Сообщество специалистов ВИК

Одним из достоинств визуального и измерительного контроля сварных швов считается его доступность. Обучение персонала занимает меньше времени. Меньше формул, расчётов, «лаконичнее» теоретическая и практическая подготовка. И в сравнении с УЗК, где нужно много сил тратить на настройку дефектоскопа, и в сравнении с рентгеном, где нужно правильно подбирать фокусное расстояние, время экспозиции, режимы проявки и пр. Однако для проведения ВИК и уж тем более для разработки технологических карт с оформлением заключений необходимо пройти аттестацию согласно СДАНК-02-2021 или СНК ОПО РОНКТД-02-2021 (в зависимости от того, в какой Системе НК нужно подтвердить компетенцию, чтобы зайти на объект заказчика). Как и в других видах НК, предусмотрено три квалификационных уровня – I, II и III, которые присваиваются по итогам экзаменов.

Подготовка персонала – не менее важный аспект защиты от промахов (грубых погрешностей измерений), чем надлежащее метрологическое обеспечение СИ. Так, в соответствии с должностными инструкциями дефектоскопистов ВИК, специалист визуального и измерительного контроля II уровня должен:

- разбираться в классификации методов и видов НК;
- хорошо знать объект контроля – его конструктивные особенности, технологию изготовления, эксплуатационные нагрузки, нагруженные участки и наиболее вероятные места возникновения дефектов;
- знать физические основы и закономерности визуального и измерительного контроля, действующие методики и стандарты;
- разбираться в доступных средствах измерения, образцах и аппаратуре, уметь правильно подбирать технические средства под конкретные задачи;
- надлежащим образом оформлять результаты контроля;
- уверенно владеть методиками измерений параметров дефектов;
- рационально организовывать рабочие места (своё и своих подчинённых) с соблюдением техники безопасности и т.д.