УДК: 658.5.012.7

ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ: ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Сафин И.С. – инженер ОВК, КАО «Азот»,
Россия, г. Кемерово

В условиях современного промышленного производства особое значение приобретает система контроля качества, направленная на предупреждение дефектов и обеспечение соответствия продукции установленным требованиям. Одним из наиболее доступных, информативных и экономически эффективных методов неразрушающего контроля является визуальный и измерительный контроль. Данный метод применяется практически во всех отраслях промышленности, включая машиностроение, нефтехимию, энергетику, строительство и металлургию.

Визуальный и измерительный контроль представляет собой совокупность операций по выявлению внешних дефектов, отклонений геометрических параметров и несоответствий поверхностного состояния изделий путём визуального осмотра и выполнения измерений с использованием средств измерительной техники. Несмотря на кажущуюся простоту, данный вид контроля требует высокой квалификации персонала, знания нормативных требований и умения интерпретировать выявленные отклонения [1].

Основной целью визуального и измерительного контроля является обнаружение дефектов, которые могут повлиять на прочность, герметичность, работоспособность и долговечность изделий. К таким дефектам относятся трещины, раковины, подрезы, непровары, коррозионные повреждения, деформации, смещения, а также отклонения размеров и формы от допустимых значений. Своевременное выявление подобных дефектов позволяет предотвратить дальнейшее развитие повреждений и снизить вероятность отказов в эксплуатации [2].

Визуальный контроль выполняется как невооружённым глазом, так и с применением вспомогательных средств, таких как лупы, эндоскопы, зеркала, осветительные приборы и видеосистемы. Качество визуального контроля в значительной степени зависит от условий освещения, чистоты контролируемой поверхности и доступности зоны осмотра. В ряде случаев проводится подготовка поверхности, включающая очистку от загрязнений, окалины, краски и продуктов коррозии [3].

Измерительный контроль дополняет визуальный и направлен на проверку геометрических параметров изделий. В его рамках контролируются линейные размеры, диаметры, толщины стенок, отклонения формы и взаимного расположения элементов. Для выполнения измерений применяются штангенциркули, микрометры, нутромеры, индикаторы, шаблоны, угломеры и

другие средства измерений, прошедшие поверку в установленном порядке [4].

Практическое применение визуального и измерительного контроля особенно широко при изготовлении и приёмке трубопроводной арматуры и оборудования, работающего под давлением. На стадии входного контроля материалов осуществляется проверка маркировки, состояния поверхности, соответствия размеров и отсутствия видимых дефектов. В процессе изготовления контролируются сварные соединения, обработанные поверхности, резьбы и посадочные места. При приёмо-сдаточных испытаниях визуальный и измерительный контроль предшествует гидравлическим и другим видам испытаний, обеспечивая допуск изделия к дальнейшим операциям [5].

Одним из преимуществ визуального и измерительного контроля является возможность его применения на всех стадиях производства без сложной подготовки и значительных затрат. Вместе с тем данный метод имеет ограничения, связанные с невозможностью выявления внутренних дефектов и высокой зависимостью результатов от человеческого фактора. В связи с этим визуальный и измерительный контроль часто используется в комплексе с другими методами неразрушающего контроля, такими как ультразвуковой, радиографический или капиллярный контроль [6].

Нормативное обеспечение визуального и измерительного контроля включает требования государственных стандартов, отраслевых документов и технических условий. В Российской Федерации основными документами являются ГОСТ 23479, ГОСТ 3242, а также стандарты Единой системы конструкторской документации, устанавливающие допуски и требования к оформлению результатов контроля [7]. Международные стандарты, такие как ISO 17637, регламентируют порядок визуального контроля сварных соединений и широко применяются в международной практике [8].

Особое значение имеет квалификация персонала, выполняющего визуальный и измерительный контроль. Специалисты должны пройти обучение и аттестацию в соответствии с требованиями нормативных документов, обладать знаниями дефектологии, уметь пользоваться средствами измерений и корректно оформлять результаты контроля. Ошибки на данном этапе могут привести как к необоснованному браку, так и к допуску дефектной продукции в эксплуатацию [9].

Результаты визуального и измерительного контроля подлежат документированию в виде актов, протоколов или журналов контроля. Документация должна содержать сведения об объекте контроля, используемых средствах измерений, выявленных дефектах и заключение о соответствии изделия установленным требованиям. Эти данные используются при анализе качества продукции, проведении аудитов и расследовании причин отказов [10].

Таким образом, визуальный и измерительный контроль является неотъемлемым элементом системы обеспечения качества и промышленной безопасности. Его эффективность определяется не только применяемыми

средствами и методиками, но и уровнем организации контроля, квалификацией персонала и строгим соблюдением нормативных требований. Комплексное использование визуального и измерительного контроля в сочетании с другими методами неразрушающего контроля позволяет значительно повысить надёжность и безопасность промышленного оборудования.

Список литературы:

1. Иванов П. Н. Неразрушающий контроль в машиностроении. — М.: Машиностроение, 2019.
2. Петров А. В. Контроль качества сварных соединений. — СПб.: Питер, 2020.
3. Сидоров Л. И. Визуальный контроль в системе НК // Контроль. Диагностика. 2021. №2.
4. Кузнецов С. А. Измерительный контроль геометрических параметров изделий. — М.: Энергоатомиздат, 2018.
5. Литвинов Д. Ю. Практика входного и приёмо-сдаточного контроля оборудования. — М.: Инфра-М, 2021.
6. Смирнов В. Е. Комплексные методы неразрушающего контроля. — М.: Академия, 2017.
7. ГОСТ 23479-79. Контроль неразрушающий. Методы визуального и измерительного контроля.
8. ISO 17637:2016. Non-destructive testing of welds — Visual testing.
9. РД 03-606-03. Инструкция по визуальному и измерительному контролю.
10. ГОСТ 2.307-2011. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.