

УДК 621.64

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСКОНТАКТНЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МАСШТАБНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Мария Викторовна Талалай

*Магистр 1 года,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана**Научный руководитель: А.С. Комишин,**доктор технических наук, профессор кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

По статистике МЧС России ежегодно в стране происходит не менее 22 аварий на объектах нефтегазового комплекса, более 52% из которых происходят по причине низкого качества проведения обслуживания и экспертизы промышленной безопасности оборудования, вызванного в свою очередь недостаточным уровнем метрологического обеспечения в данной области [1].

Наиболее опасными являются случаи разрушения резервуаров для хранения нефтепродуктов и трубопроводов, происходящие в зоне сварного шва из-за позднего обнаружения его дефектов. Таким образом, важной метрологической задачей становится контроль резервуаров и их сварных швов. Требования к контролируемым характеристикам и основным параметрам его надежности установлены в ГОСТ 31385-2016. Данный ГОСТ предполагает контроль отклонений формы резервуара при монтаже, но не дает указаний по проведению контроля после сварки резервуара на месте установки, а также предлагает использовать ручные средства измерений, обладающие низкой точностью и не позволяющие измерить отклонения формы и габаритные размеры конструкции [2].

Основным методом контроля швов является ультразвуковой контроль, однако его полезный сигнал может перекрываться помехами в самых ответственных участках диапазона измерений, что заметно на рисунке 1.



Рисунок 1 – Изменение объема информации в зависимости от погрешности измерения координат на диапазоне от 1 до 120 мм

Для повышения объема измерительной информации предлагается использовать сочетание методов ультразвукового контроля с геометрическими измерениями –

определением положения элементов резервуаров. Поскольку габаритные размеры стен могут достигать 90 м, а требуемая точность измерений достаточно высока, целесообразно использовать бесконтактные оптические дальномеры, метрологические характеристики которых приведены в таблице 1 [3]. При этом появляется возможность измерить отклонения цилиндричности конструкции, значительно влияющее на напряженное состояние материала шва.

Таблица 1. Метрологические характеристики оптических дальномеров

Характеристика	Значение
Диапазон измерений, м	от 0,8 до 80,0
Предел допускаемой погрешности определения координат, мкм	
- в диапазоне от 0,8 до 10,0 м	± 71
- в диапазоне св. 10,0 до 80,0 м	$\pm (15 + 6 \cdot L)$, где L – расстояние до цели, м
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений формы, мкм	± 80

Данный подход так же имеет свои недостатки, определяющие дальнейшие задачи исследования:

- определение способов и места базирования оборудования,
- проектирование приспособлений для его базирования,
- определение достаточного количества и точек измерений,
- установление четкой взаимосвязи между величиной отклонения формы и скоростью возможного трещинообразования в сварном шве.

В ходе работы был проведен анализ нормативной и технической документации, посвященной обеспечению качества сварных конструкций и масштабных объектов в различных отраслях производства. Произведен сравнительный анализ видов дефектоскопов, выполнены расчеты их измерительной емкости. Сформулированы дальнейшие задачи работы.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году»
2. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия
3. Описание типа средства измерения. Системы лазерные координатно-измерительные Leica Absolute Tracker ATS600. – М.: ФГУП «ВНИИМС». Регистрационный № 80933-21 от 24.02.2021 г