

## ИМПУЛЬСНЫЙ ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОРРОЗИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СТенок ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ИЗОЛЯЦИЕЙ.

©2022 г. Горбунов Антон Евгеньевич<sup>1</sup>, Соломенчук Павел Валентинович<sup>2</sup>.

Научный руководитель: к.т.н. Ивкин Антон Евгеньевич<sup>3</sup>.

<sup>1,3</sup> – Санкт-петербургский Горный университет

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2

2 - ООО «Константа», 198097, г. Санкт-Петербург, Огородный переулок, д.21.

1 — [ae.gorbunov.w@gmail.com](mailto:ae.gorbunov.w@gmail.com), +7-999-210-39-96

2 — [pavel257@mail.ru](mailto:pavel257@mail.ru), +7-911-933-88-09

3 — [ivkin@constanta.ru](mailto:ivkin@constanta.ru), +7-904-640-67-07

По оценке Всемирной организации коррозии, ежегодно коррозия наносит ущерб, оцениваемый в 2,2 трлн долларов. Порядка 45% всех потерь приходится на нефтегазовую отрасль, в которой от 40% до 60% всех затрат на ремонт трубопроводов связано именно с процессом коррозии под изоляцией. Финансовые затраты на ремонт подобных дефектов составляют 10% от общего объема затрат в отрасли.

Эксперты полагают, что убытки от коррозии можно снизить на 20–25% за счёт использования современных технологий неразрушающего контроля.

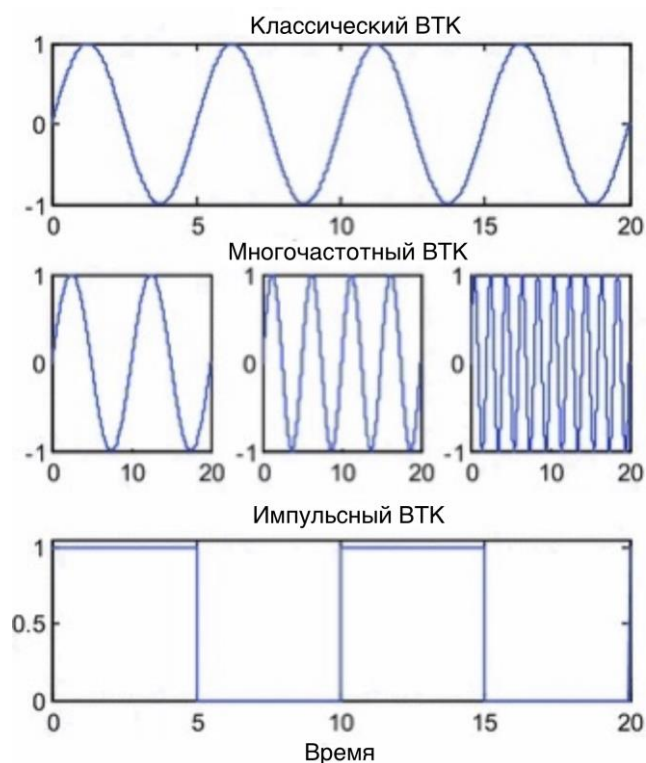
В международной практике последние десять лет идут активные обсуждения и исследования импульсного вихретокового контроля (ИВТК), а также развивается практическое применения в широком спектре областей: от нефтегазовой отрасли до ядерной энергетики и авиационной промышленности (рис. 1).



Рисунок 1. Пример применения импульсного метода вихретокового неразрушающего контроля для оценки коррозионных повреждений стенок трубопровода под изоляцией.

В отличие от классического вихретокового контроля, при котором катушка возбуждения при подаче синусоидального сигнала излучает электромагнитное поле установленной частоты, в импульсном методе, исходя из названия, на катушку возбуждения подаётся импульсный сигнал (рис. 2). Это позволяет за один короткий

импульс излучить электромагнитное поле с широким диапазоном частот, значительно



сокращая время проведения контроля.

Рисунок 2. Сравнение форм сигналов возбуждения методов вихретокового контроля.

На данный момент рынок приборов на основе ИВТК представлен всего тремя иностранными устройствами (EtherNDT, Eddyfi, AcuTech), обладающими одними и теми же недостатками, среди которых невозможность определения абсолютной толщины стенки трубопровода, усреднение измеренной толщины по всей площади контролируемой зоны, влияние относительной магнитной проницаемости и электропроводности материала трубопровода и изменяющегося зазора.

В связи с этим возникает необходимость построения адекватной модели взаимодействия измерительного преобразователя с объектом контроля для определения путей оптимизации конструкции и выделения информативных параметров контроля с дальнейшим созданием отечественного аналога.

В докладе описываются существующие приборы импульсного вихретокового контроля, цели и задачи проводимого исследования, а также детально рассматриваются нюансы построения конечно-элементной модели импульсного вихретокового преобразователя и возможные пути его оптимизации.