

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу**



**3-тя науково-практична конференція студентів і
молодих учених**

**„МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ НЕРУЙНІВНОГО
КОНТРОЛЮ ПРОМИСЛОВОГО
ОБЛАДНАННЯ”**

***29-30 листопада 2016 р.
м. Івано-Франківськ, Україна***

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Івано-Франківськ 2016

3-тя науково-практична конференція «Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання» направлена на залучення молодих учених, аспірантів і студентів напряму «Приладобудування» і спеціальності «Прилади та системи неруйнівного контролю» до вирішення сучасних задач і проблем з розроблення методів, методик і засобів вимірювань різних фізико-механічних і фізико-хімічних параметрів, в т.ч. і для проведення неруйнівного контролю і технічної діагностики промислового обладнання.

В даний збірник включено 140 тез доповідей за результатами проведених теоретичних і експериментальних досліджень. Розраховано на молодих учених, аспірантів і студентів напряму «Приладобудування» і спеціальності «Прилади та системи неруйнівного контролю».

Адреса Оргкомітету конференції: вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ), факультет електрифікації і інформаційно-вимірювальних технологій (ФЕ і ІВТ).

Рекомендовано до публікації на засіданні Оргкомітету конференції та вченої ради ФЕ і ІВТ ІФНТУНГ.

Відповідальний редактор – І.С. Кісіль, докт. тех. наук, проф.

В авторській редакції.

Збірник тез доповідей 3-ої науково-практичної конференції «Методи та засоби неруйнівного контролю промислового обладнання», 29-30 листопада 2016 р., м. Івано-Франківськ, ФЕ і ІВТ, ІФНТУНГ. – 2016. – 191 с.

Видано на замовлення Оргкомітету конференції і факультету Е і ІВТ.

Винищук О.О.	КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТУВАННЯ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ	15
2. Ардальська О.В., Цапенко В.К.	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН.....	16
3. Баган Ю.О.	РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ШВИДКОСТІ КОРОЗІЇ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ.....	17
4. Баженов В.Г., Грузин С.В., Куксенко Д.М.	ВИСОКОЧУТЛИВИЙ ВИМІРЮВАЧ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ЗМІННОЇ ЧАСТОТИ	18
5. Баженов В.Г., Муненко В.Л.	ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ОБ'ЄКТУ	19
6. Беденко Д. А.	СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПОМЕХ ПРИ ТЕПЛОВОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ ОБШИВОК АГРЕГАТОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ СОТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	21
7. Безвесільна О. М., Білоус І. О.	АВІАЦІЙНІ ГРАВІМЕТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ	22
8. Безвесільна О.М., Горбачов А.А.	ВИСОКОТОЧНЕ ВИСТАВЛЕННЯ ОСЧУТЛИВОСТІ ГРАВІМЕТРА.....	23
9. Безвесільна О. М., Дяченко В. П.	ДОСЛІДЖЕННЯ П'ЄЗОАКСЕЛЕРОМЕТРА.....	25
10. Безвесільна О. М., Пархоменко С. О.	РОЗРОБКА ПРОГРАМНО- АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНОГО ВИТРАТОМІРУ НА ОСНОВІ ЕОМ	26
11. Безвесільна О. М., Смоляков Д. О.	ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ БЮПАЛИВА ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНИМ ВИТРАТОМІРОМ	27
12. Безуглий М. О., Зубарев В. В., Коцур Я.О.	МЕТОД ФОТОМЕТРИЧНИХ ДЗЕРКАЛЬНИХ ЕЛІПСОЇДІВ ОБЕРТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ	29

87. *Павлій А. И., Галаган Р.М.* РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИБОРА
ОСНОВАННОГО НА МЕТОДЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ С
ПОМОЩЬЮ СРЕДЫ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ
LABVIEW 122
88. *Пахалюк Р.І.* ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВХІДНОГО
СИГНАЛУ В ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ..... 123
89. *Пирог Т. М.* АЛГОРИТМ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ
ТОЧОК ВИМІРЮВАННЯ ЕТАЛОНУ СКЛАДНОЇ ПРОСТОРОВОЇ
ПОВЕРХНІ ПРИ ПОВІРЦІ КООРДИНАТНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ
МАШИНИ 124
90. *Піколенко Є.О.* ПОБУДОВА ВИРІШАЛЬНОГО МОМЕНТУ ПРИ
НИЗЬКОЧАСТОТНОМУ КОНТРОЛІ КОМПОЗИЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІПЕРПЛОЩИН..... 126
91. *Погребняк А. П.* СТРУКТУРА И СОСТАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ 127
92. *Познякова М. Є., Багмет О. Л.* ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛО-
ГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
ДИАМЕТРОМЕРА 129
93. *Порєв Г. В.* ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОДНОРАНГОВИХ
МЕРЕЖ В ЗАДАЧАХ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ 130
94. *Проценко Т. Л., Суліма О. В.* ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ
ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ НА КОЕФІЦІЄНТ ПЕРЕДАЧІ
КОНТРАСТУ В ПРОВІДІКОННИХ ПРИЛАДАХ
НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ 131
95. *Рябцев Г. О., Федоришин Р. М., Матіко Ф. Д.* СПРОШЕНА
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КОЕФІЦІЄНТА СТИСЛИВОСТІ
ЕНЕРГОВІСНИХ СУМІШЕЙ ГАЗІВ 133
96. *Светличный В.А.* НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ
ВИХРЕТОКОВОЙ АППАРАТУРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО
КОНТРОЛЯ 134
97. *Серебрянникова К.А., Румбешта В.О., Симута М.О.* НАПРЯМКИ
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ
ВИХРОСТРУМОВИМ МЕТОДОМ..... 136

99. Сидута М.О., Румбешта В.О. КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ.....	136
99. Слипенко В.А. ТЕМПЕРАТУРНИЙ КОНТРОЛЬ В ПРОВОЛОЧНО-КАНАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	138
100. Старченко І. В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ АТМОСФЕРНИХ ВИКИДІВ	139
101. Старченко І. В. ПЕРВИННИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТ- ВОРЮВАЧ ДЛЯ ОПТИКО-АБСОРЦІЙНИХ ГАЗАНАЛІЗА- ТОРІВ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ.....	140
102. Сташинський О. П. ФУНКЦІЇ ПРОГРАМНО- МАТЕМАТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ТРЕНАЖЕРА ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ПЕРСОНАЛУ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ	142
103. Степанець А. В., Лютак З. П. ОЦІНКА НАПРУЖЕНО- ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТРУБОПРОВОДІВ.....	143
104. Сухой С. А. ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ В КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ.....	144
105. Таратайко Д. В., Пена Ю. В. ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ РАДІОСИГНАЛУ	146
106. Татарчук М. М. ФОТОМЕТРИЯ. ФОТОМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	147
107. Тіторенко О.В., Галаган Р.М. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ УЛЬТРАЗВУКУ В ОБ'ЄКТІ КОНТРОЛЮ	148
108. Трач Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ПРИ БЕЗКОНТАКТНОМУ КОНТРОЛІ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	149
109. Трембецький Ю. І. МЕТОДИКА АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗШИФРУВАННЯ РАДІОГРАФІЧНИХ ЗНІМКІВ.....	150

сформовано масиви значень КС коксового газу для базового складу в діапазоні зміни температури від -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ і діапазоні зміни тиску від $0,5$ МПа до $0,5$ МПа.

Оскільки густина коксового газу та його КС є взаємозв'язаними параметрами, то їх обчислення можливо виконати тільки із ітераційного процесу. Кінцевим результатом ітераційного процесу є обчислені значення КС та густина коксового газу за робочих умов.

При порівнянні значень КС отриманих за високоточною методикою ГСССД МР 118-05 та отриманих за розробленою спрощеною методикою для різних складів коксового газу було встановлено, що відносне відхилення перевищує $0,05\%$, що дозволяє застосовувати розроблену спрощену методику в алгоритмах розрахунку витрати коксового газу.

1. Методика ГСССД МР 118-05. Расчет плотности, фактора сжимаемости показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей /Козлов А.Д., Мамонов Ю.В., Rogovin М.Д., Рыбаков С.И.; ГИИ "ССД". – М., 2005. – 32 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ ВИХРЕТОКОВОЙ АППАРАТУРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

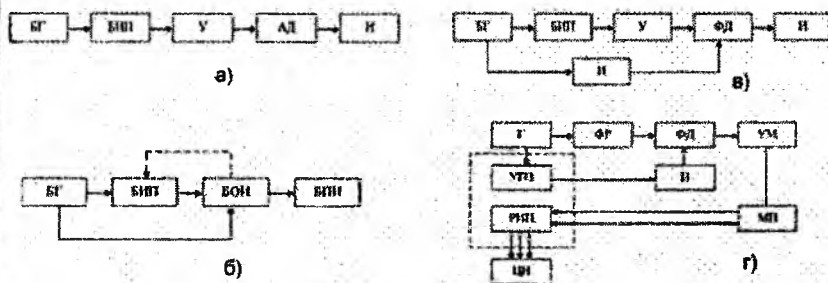
В.А Светличный – ХНУРЕ, пр. Ленина 14, г. Харьков, 61166

Разработка вихретовых измерительных преобразователей (ВИП) вихретовых толщиномеров тонких покрытий и пленок, является сложной специальной задачей.

Основная масса толщиномеров покрытий не имеет отстроек мешающих факторов [1]. Структурная схема вихретового прибора определяется в основном принятым в нем способом выделения информации. На рис. 1 показаны основные структурные схемы приборов.

Приборы, построенные по схеме рис. 1,а, имеют низкую чувствительность измерений и применяются, в основном, для контроля сравнительно больших изменений толщины контролируемых покрытий. Приборы, построенные по схеме 1б, сложны в настройке и регулировке. Структурные схемы приборов, использующих метод стабилизации режима контроля и стабилизации затора, довольно разнообразны, общим для многих из них является наличие обратной связи рис. 1,в, 1,г.

Большинство существующих толщиномеров имеют нерезонансные апериодические схемы, обладающие низкой чувствительностью. Для повышения их чувствительности у параметрических ВИП катушки индуктивности включаются в мостовые схемы. Аperiодическая схема трансформаторного ВИП также обладает низкой чувствительностью. Более высокой чувствительностью обладают резонансные схемы [2], когда одна или обе катушки индуктивности включаются в колебательные цепи. Настройка и регулировка которых в ряде случаев, особенно на высоких частотах, оказывается значительно проще, чем мостовых схем [3].



где: БИП - блок измерительных преобразователей; У - усилитель; АД - амплитудный детектор; И - индикатор; БГ - блок генераторов; ФД - фазовый детектор; ФР - фазорегулятор; БОИ - блок обработки информации; БПИ - блок преобразования информации; УМ - усилитель мощности; МП - механизм перемещения; УПЗ - устройство преобразования рабочего зазора; РИП - рабочий измерительный преобразователь; П - преобразователь сигнала изменения зазора

Рисунок 1 - Структурные схемы приборов: а) - амплитудный; б) - амплитудно-фазовый; в) стабилизация режима контроля; г) стабилизация зазора.

Однако в литературе, к сожалению, отсутствуют достаточные сведения о параметрах и характеристиках преобразования резонансных ВИП, которые позволили бы грамотно, с инженерной точки зрения, произвести расчет и сравнительный анализ различных схем включения обмоток трансформаторных ВИП и принятие оптимальных решений.

Применение встроенных в приборы микропроцессоров позволяет не только полностью автоматизировать процесс измерения, анализа и контроля толщин покрытий, калибровку и выбор диапазонов, запоминание и статическую обработку измеряемых величин [4], но и существенно повысить при этом точность измерений, а также расширить функциональные возможности толщиномеров покрытий и области их применения.

Микропроцессоры позволяют совмещать в одном приборе разные принципы измерений, например, индуктивный и вихретоковый, что существенно расширяет возможности измерений различных сочетаний материалов основания и покрытия.

1. *Неразрушающий контроль. Справочник в 7 т.: Т.2 / под общ. ред. В.В.Клюева. М.: Машиностроение, 2003. - 688с.:ил.* 2. Сучков Г.М. Теоретическое исследование накладного вихретокового преобразователя / Г.М.Сучков, Ю.М.Хомяк // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Прилади та методи неруйнівного контролю. - Харків: НТУ "ХПІ" - № 48. - 2008. - 150 с. 3. Светличный В.А. Неразрушающий контроль пленок и покрытий // Системи озброєння і військова техніка - Харків ХУПС ім.І.Кожухова - 2010 - №3(23) с.160-162. 4. Горюнов Б.М., Тюпа И.В., Тищенко А.А. Моделирование вихретокового преобразователя для контроля поверхностных слоев металлических изделий //