

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ННВК «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Всеукраїнський науково-навчальний консорціум
Ukrainian scientific-educational consortium



СЕРТИФІКАТ

УЧАСНИКА ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ
ЕКОНОМІКИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

(Держ. реєстр. УкрІНТЕГ № 209 від 4 березня 2020 р.)

ГРАНЬЯКА ВАЛЕРІЯ ФЕДОРОВИЧА

Президент Консорціуму
І.М. КАЛЕТНИК

В.о. ректора ВНАУ
В.А. МАЗУР



21-22 жовтня 2020 р.
м. Вінниця

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет
ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка**



ПРОГРАМА ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«Інженерно-технологічне забезпечення аграрного сектору
економіки: сучасний стан, проблеми та перспективи»**



21-22 жовтня 2020 року

ВНАУ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна

Захід внесено в реєстр УкрІНТЕІ (посвідчення № 209 від 4 березня 2020 р.)

ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

21 жовтня 2020 р.

Ознайомлення з науково-технічними розробками та виданнями Вінницького національного аграрного університету, матеріально-технічною базою університету та ННБК «Всеукраїнського науково-навчального консорціуму».

22 жовтня 2020 р.

09⁰⁰-10⁰⁰ Реєстрація учасників *(2-ий корпус, 2-й поверх)*

10⁰⁰-12³⁰ ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ *(ауд. 2220)*

12³⁰-14⁰⁰ Перерва

14⁰⁰-16⁰⁰ **РОБОТА СЕКЦІЙ**

Секція 1. Інноваційні техніко-технологічні системи в агроінженерії та технічному сервісі *(ауд. 2327)*.

Секція 2. Сучасні інноваційні технології в машинобудуванні та переробній галузі агропромислового комплексу *(ауд. 2319)*.

Секція 3. Новітні підходи та досягнення електроінженерії в контексті енергоефективного розвитку аграрного сектора економіки *(ауд. 3210)*.

16⁰⁰-16³⁰ Підведення підсумків конференції

РЕГЛАМЕНТ

Доповідь на пленарному засіданні – до 10 хв.

Доповідь на секційному засіданні – до 5 хв.

Дискусія – 2–3 хв.

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Відкриття конференції. Вітальне слово:

- 10:00 – 10:10** **КАЛЕТНИК Григорій Миколайович** – доктор економічних наук, професор, академік НААН, президент Вінницького національного аграрного університету, президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум».
МАЗУР Віктор Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, професор, в.о. ректора Вінницького національного аграрного університету.
- 10:10 – 10:20** **ОБҐРУНТУВАННЯ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ ПОБУДОВИ КРИВИХ ГРАНИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ МЕТАЛІВ**
Матвійчук Віктор Андрійович, доктор технічних наук, професор, декан інженерно-технологічного факультету
Вінницький національний аграрний університет
- 10:20 – 10:30** **РЕЖИМИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС КОМБІНОВАНОГО ОПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ НАСІННЯ**
Червінський Леонід Степанович, доктор технічних наук, професор кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- 10:30 – 10:40** **АГРЕГАТ ДЛЯ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З ОДНОЧАСНИМ ВНЕСЕННЯМ РІДКИХ ДОБРИВ**
Середа Леонід Павлович, кандидат технічних наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 10:40 – 10:50** **РІВНЯННЯ РУХУ ТРАКТОРА JOHN DEERE 6095B, ЯК ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЧНОГО ВОДІННЯ**
Сайчук Олександр Васильович, доктор технічних наук, професор, директор науково-навчального інституту технічного сервісу
Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка
- 10:50 – 11:00** **ВІБРАЦІЙНІ ЗМІШУВАЧІ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ УКРАЇНИ**
Цуркан Олег Васильович, доктор технічних наук, доцент, директор
Відокремлений структурний підрозділ “Ладизинський фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету”

- 11:00 – 11:10** **АДАПТИВНІ ГІДРОСИСТЕМИ З ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОЧИХ МАШИН**
Козлов Леонід Геннадійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології та автоматизації машинобудування
Вінницький національний технічний університет
- 11:10 – 11:20** **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕМІШУВАННЯ НЕОДНОРІДНИХ ХАРЧОВИХ СУМІШЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ КАВІТАЦІЇ**
Севостьянов Іван Вячеславович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв
Вінницький національний аграрний університет
- 11:20 – 11:30** **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ ПРОТОТИПУВАННІ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ**
Власовець Віталій Михайлович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ механотроніки і систем менеджменту
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка
- 11:30 – 11:40** **ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗВАНТАЖЕННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ ПІД ДІЄЮ ПЕРІОДИЧНИХ УДАРНИХ ІМПУЛЬСІВ**
Веселовська Наталія Ростиславівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 11:40 – 11:50** **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ФОРМИ ПОПЕРЕДНЬО ДЕФОРМОВАНОЇ ЛИСТОВОЇ ЗАГОТОВКИ**
Сивак Роман Іванович, доктор технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет
- 11:50 – 12:00** **МЕТОДИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ТА СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ІЗ МАТЕРІАЛАМИ ТА СЕРЕДОВИЩАМИ**
Ковбаса Володимир Петрович, доктор технічних наук, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет

- 12:00 – 12:10** **ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ В УМОВАХ НЕПОВНОТИ ПОЧАТКОВИХ ДАНИХ**
Рубаненко Олександр Євгенійович, кандидат технічних наук, професор кафедри електричних станцій і систем
Вінницький національний технічний університет
- 12:10 – 12:20** **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СТАТИСТИЧНИХ РІВНЯНЬ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРИ ОЦІНЦІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ**
Власенко Тетяна Володимирівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри організації виробництва, бізнесу та менеджменту
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка
- 12:20 – 12:30** **АВТОНОМНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ**
Проценко Дмитро Петрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації на транспорті
Вінницький національний технічний університет
- 12:30 - 12:40** **СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ ГІДРОАГРЕГАТІВ**
Граняк Валерій Федорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної електротехніки та електричних вимірювань
Вінницький національний технічний університет

СЕКЦІЯ 1
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ В
АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОМУ СЕРВІСІ

Голова секції: Швець Людмила Василівна – кандидат технічних наук, доцент, т. в. о. завідувача кафедри агроінженерії та технічного сервісу.

Секретар секції: Холодюк Олександр Володимирович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу.

14:00 – 14:05 **МОДЕРНІЗАЦІЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ДЛЯ РОБОТИ НА БІОПАЛИВІ**

Анісімов Віктор Федорович, доктор технічних наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Вінницький національний аграрний університет

14:05 – 14:10 **ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

Пришляк Віктор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Вінницький національний аграрний університет

14:10 – 14:15 **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ ТА РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У АПК УКРАЇНИ**

Солона Олена Василівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці

Вінницький національний аграрний університет

14:15 – 14:20 **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СМУГОВОГО ПІДСІВУ ТРАВ ПАСОВИЩ**

Швець Людмила Василівна, кандидат технічних наук, доцент, т. в. о. завідувача кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Вінницький національний аграрний університет

14:20 – 14:25 **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИДАЛЕННЯ СТРУЖКИ З ДЕФОРМУЮЧЕ-РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ**

Паладійчук Юрій Богданович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Вінницький національний аграрний університет

14:25 – 14:30 **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МОБІЛЬНОГО ПОДРІБНЮВАЧА-РОЗДАВАЧА СТЕБЛОВИХ КОРМІВ**

Грицун Анатолій Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу

Вінницький національний аграрний університет

- 14:30 – 14:35** **ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ РОЗКИДАННЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ**
Яропуд Віталій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 14:35 – 14:40** **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**
Труханська Олена Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 14:40 – 14:45** **ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ЕКСТРУЗІЇ НА ІНДЕКС РОЗШИРЕННЯ ЕКСТРУДАТУ**
Кондратюк Дмитро Гнатович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 14:45 – 14:50** **ДОСЛІДЖЕННЯ МОМЕНТУ ВІД ЗУСИЛЬ ТЕРТЯ ТРАВ'ЯНОЇ МАСИ НА ДИСКОВОМУ НОЖІ ПОДРІБНЮВАЛЬНОГО АПАРАТУ**
Холодюк Олександр Володимирович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 14:50 – 14:55** **ВПЛИВ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНУ СИСТЕМУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ**
Рябошапка Вадим Борисович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 14:55 – 15:00** **ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ В СКЛАДІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**
Комаха Віталій Петрович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 15:00 – 15:05** **АНАЛІЗ СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА**
Присяжнюк Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, викладач інженерно-агрономічного відділення
Відокремлений структурний підрозділ “Ладизинський фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету”
- 15:05 – 15:10** **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ДОДАТКІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**
Довбуш Євгеній Олександрович, викладач інженерно-агрономічного відділення
Відокремлений структурний підрозділ “Ладизинський фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету”

- 15:10 – 15:15 ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК**
Томчук Василь Васильович, асистент кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет
- 15:15 – 15:20 ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ВИСІВНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИСІВУ ДРІБНОНАСІННЄВИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ШЛЯХИ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ**
Дацюк Дмитро Анатолійович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:20 – 15:25 ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАРТОПЛЕСАДЖАЛОК ПРИ МЕХАНІЗОВАНОМУ ПРОЦЕСІ САДІННЯ КАРТОПЛІ**
Мизюк Андрій Ілліч, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:25 – 15:30 ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КОМБІНОВАНИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ**
Грибик Роман Іванович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет

СЕКЦІЯ 2

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНОБУДУВАННІ ТА ПЕРЕРОБНІЙ ГАЛУЗІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Голова секції: Веселовська Наталія Ростиславівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

Секретар секції: Моторна Оксана Олексіївна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

- 14:00 – 14:05 ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ВІКОН ЗОЛОТНИКОВИХ РОЗПОДІЛЬНИКІВ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ САМОХІДНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН**
Шаргородський Сергій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 14:05 – 14:10 ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ З'ЄДНАННЯ ПОРШНЯ ІЗ ШАТУНОМ НЕРЕГУЛЬОВАНОГО ПОРШНЕВОГО НАСОСА**
Музичук Василь Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв
Вінницький національний аграрний університет

- 14:10 – 14:15 ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТЕРКОВОГО ПРИСТРОЮ НАСІННЄВИМ ВОРОХОМ**
Твердохліб Ігор Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет
- 14:15 – 14:20 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СКОЛЮВАННЯ ШКАРЛУПИ ГОРІХА В РЕЗУЛЬТАТІ СИЛОВОЇ ДІЇ НАПІВСФЕРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ**
Полевода Юрій Алікович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв
Вінницький національний аграрний університет
- 14:20 – 14:25 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЇ І РОЗМІРІВ ЗАБІРНОЇ І КАЛІБРУЮЧОЇ ПОВЕРХНІ БЕЗСТРУЖЕЧНИХ МІТЧИКІВ НА ПРОЦЕС ВИТИСКУВАННЯ РІЗЬБИ**
Токарчук Олексій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв
Вінницький національний аграрний університет
- 14:25 – 14:30 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСІВ ВИДАВЛЮВАННЯ РІЗИ З НАКЛАДАННЯМ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ НА ІНСТРУМЕНТ**
Руткевич Володимир Степанович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 14:30 – 14:35 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ ДОДАТКОВОГО ЗЛИВНОГО ЗОЛОТНИКА НАСОСА-ДОЗАТОРА ДЛЯ СИСТЕМ ГІДРООБ'ЄМНОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ**
Моторна Оксана Олексіївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 14:35 – 14:40 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН**
Омельянов Олег Миколайович, асистент кафедри загально-технічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет

- 14:40 – 14:45** **ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ГРУНТООБРОБНИХ АГРЕГАТІВ ВІБРАЦІЙНИМ МЕТОДОМ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ**
Горбатюк Руслан Миколайович, викладач інженерно-агрономічного відділення
Відокремлений структурний підрозділ “Ладизинський фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету”
- 14:45 – 14:50** **РОЗРОБКА ГІДРОСИСТЕМИ МОБІЛЬНОЇ РОБОЧОЇ МАШИНИ З ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ**
Пилявець Володимир Георгійович, аспірант
Вінницький національний технічний університет
- 14:50 – 14:55** **РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРАБЛІВ-ВОРОШИЛОК**
Янішевський Василь Юрійович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 14:55 – 15:00** **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШИРОКОЗАХВАТНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ У СУЧАСНИХ ОЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**
Ящук Євгеній Валерійович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:00 – 15:05** **АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ВІБРАЦІЙ ПРИ РОБОТІ ГІДРОСТАТИЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ТИПУ ГСТ-90**
Гречко Роман Олександрович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:05 – 15:10** **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**
Краєвський Сергій Олександрович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:10 – 15:15** **СТАН І АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН В УМОВАХ ЗМІННИХ НАВАНАТАЖЕНЬ**
Паладій Максим Сергійович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:15 – 15:20** **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ФОРМИ ПОПЕРЕДНЬО ДЕФОРМОВАНОЇ ЛИСТОВОЇ ЗАГОТОВКИ**
Рекечинський Володимир Іванович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:20 – 15:25** **СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ХОЛОДНОГО ОБ’ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ**
Залізняк Роман Олександрович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет

**15:25 – 15:30 ВИКОРИСТАННЯ ВІБРОУДАРНОГО
ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДУ ДЛЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ
МАШИН СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**
Гнатюк Олена Федорівна, аспірантка

Вінницький національний аграрний університет

**15:30 – 15:35 ОЦІНКА ДЕФОРМІВНОСТІ МАТЕРІАЛУ ЗАГОТОВКИ ПРИ
ПРЯМОМУ І ЗВОРОТНОМУ ВИТИСКУВАННІ МЕТОДОМ
ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ**

Колісник Микола Анатолійович, аспірант

Вінницький національний аграрний університет

СЕКЦІЯ 3
НОВІТНІ ПІДХОДИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ В
КОНТЕКСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО
СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ

Голова секції: Видмиш Андрій Андрійович – кандидат технічних наук, доцент, т.в.о. завідувача кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Секретар секції: Колісник Микола Анатолійович – аспірант кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

- 14:00 – 14:05 ГІБРИДНЕ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ’ЄКТІВ АПК**
Стаднік Микола Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:05 – 14:10 ВИРІВНЮВАННЯ ГРАФІКІВ НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ НАКОПИЧУВАЧАМИ КОМПЕНСАТОРАМИ**
Видмиш Андрій Андрійович, кандидат технічних наук, доцент, т.в.о. завідувача кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:10 – 14:15 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДАХОВИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ**
Бабенко Олексій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту
Вінницький національний технічний університет
- 14:15 – 14:20 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МАШИН ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ВІДЦЕНТРОВО-ПЛАНЕТАРНОЇ ОБРОБКИ**
Ярошенко Леонід Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:20 – 14:25 СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ПОКРИТТІВ ХОЛОДНИМ ГАЗОДИНАМІЧНИМ НАПИЛЕННЯМ**
Гайдамак Олег Леонідович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет

- 14:25 – 14:30** **РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПІДЙОМНИХ ЛЕБІДОК ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ**
Бабій Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації на транспорті
Вінницький національний технічний університет
- 14:30 – 14:35** **РОЗРОБКА МІКРОПРОЦЕСОРНОГО КОНТРОЛЕРА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ДОЗУВАННЯ ПОРЦІЙ МОЛОКА**
Возняк Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:35 – 14:40** **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЄМНІСНОГО МІКРОМЕХАНІЧНОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА**
Граняк Валерій Федорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:40 – 14:45** **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОНАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНО СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ**
Спірін Анатолій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет
- 14:45 – 14:50** **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ЦИЛІНДРИЧНИХ ТА ТРУБНИХ ЗАГОТОВОК З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ DEFORM – 3D**
Штуць Андрій Анатолійович, асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 14:50 – 14:55** **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ПІДХОДИ ПОКРАЩЕННЯ СКЛАДУ СУМІШЕВОГО БІОПАЛИВА З РОСЛИННИХ ОЛІЙ**
Бурлака Сергій Андрійович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет
- 14:55 – 15:00** **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСФОРМАТОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМ SCADA**
Карпійчук Михайло Федорович, аспірант
Вінницький національний аграрний університет

15:00 – 15:05

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ З
ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГІЇ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
КЕРУВАННЯ**

Кучерук Анатолій Петрович, викладач інженерно-агрономічного відділення

Відокремлений структурний підрозділ “Ладизинський фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету”

**СИСТЕМА
АВТОМАТИЗОВАНОГО
ДІАГНОСТУВАННЯ І
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ
ДЕФЕКТІВ ГІДРОАГРЕГАТІВ**

Доповідач: к.т.н. В. Ф. Граняк

ОБГРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ

Швидкий розвиток систем контролю та діагностики силових електричних машин (в тому числі і турбо- та гідрогенераторів) спричинений зростанням одиничної потужності останніх та обсягом встановленого устаткування, а також більш широким можливостям контролю з використанням новітніх засобів вимірювання та обчислювальної техніки. Потреба у вдосконаленні методів і засобів контролю швидко зростає і завдяки тому, що збільшується кількість обладнання, номінальний термін експлуатації якого закінчився, про те їх експлуатація продовжується. Зокрема, в більшості промислово розвинених країн частка такого обладнання серед потужних турбо- та гідрогенераторів на початок 21-го століття перевищила 50 %.

В зв'язку з сказаним все більшої актуальності набуває розвиток методів опосередкованого контролю технічного стану силового електрообладнання у режимі реального часу його експлуатації. Про те, на сьогоднішній день, використання таких підходів є все ще обмеженим відсутністю не лише чітких математичних моделей, а й високоінформативних ознак, аналіз яких давав би змогу з високою достовірністю виявляти зміни основних технічних параметрів силових обертових машин.

ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ РІЗНИХ ДИФЕКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ

3

Дефекти	Можливість виявлення дефекту за допомогою вимірювання вібрацій, %	Можливість визначення місця дефекту, %	Можливість прогнозування часу розвитку дефекту, %
Розбалансування	100	75	75
Неспіввісність вала	90	90	65
Нестабільність осі	100	75	75
Дефекти напрямних підшипників	75	75	50
Нерівномірність повітряного зазору	80	80	50
Дефекти ущільнень	80	30	25
Незакріплені частини ротора	70	50	50
Ушкодження редуктора	80	80	30
Кавітація в турбіні	50	100	20
Несиметрія турбіни	80	80	30
Відхилення форми ротора	80	80	60
Структурні резонанси	60	30	20
Ослаблення опірних болтів	70	60	30
Порушення у водопідведенні	30	20	20
Тріщини в роторі	50	50	20
Забруднення лопаток турбіни	30	25	25
Дефекти опорних підшипників	70	60	40
Кругильні резонанси	65	45	40
Гідравлічні пульсації	70	50	30

Алексеев Б. А. Определение состояния (диагностика) крупных гидрогенераторов – М.: НЦ ЭНАС, 2002. – 144 с.

Найбільш успішні системи контролю та діагностування технічного стану силових обертових електричних машин

- VIMOS (Vibration Monitoring system) – шведське відділення компанії АВВ (ASEA – Brown Boveri Ltd для ГЕС Швеції. Система поряд з сенсорами вібрації містить безконтактні сенсори переміщення напрямних підшипників по осям X і Y, сенсори переміщення підпятників, а також сенсори контролю повітряного зазору між статором і ротором.
- MONDING (Monitoring and Diagnose) – шведське відділення компанії АВВ (ASEA – Brown Boveri Ltd для ГЕС Itaipu. Система поряд з сенсорами вібрації містить сенсори переміщення валу, сенсори переміщення корпусу статора, сенсори переміщення підшипників, сенсори кліренсу турбіни.
- АЛМАЗ-710-ГЕС (Стационарная система виброконтроля, мониторинга, и диагностики виброагрегатов) – ООО ДИМАХЕР, м. Москва. Система поряд з сенсорами вібрації містить ємнісні сенсори повітряного зазору та магнітострукційні сенсори пресування осердя статора.
- ZOOM (Zero Outage On-line monitor) – VibroSystM Inc., Канада. Система поряд з сенсорами вібрації містить сенсори повітряного зазору та сенсори для вимірювання кліренсу турбіни.

ЩО ПРОПОНУЄТЬСЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ДИФЕКТІВ?

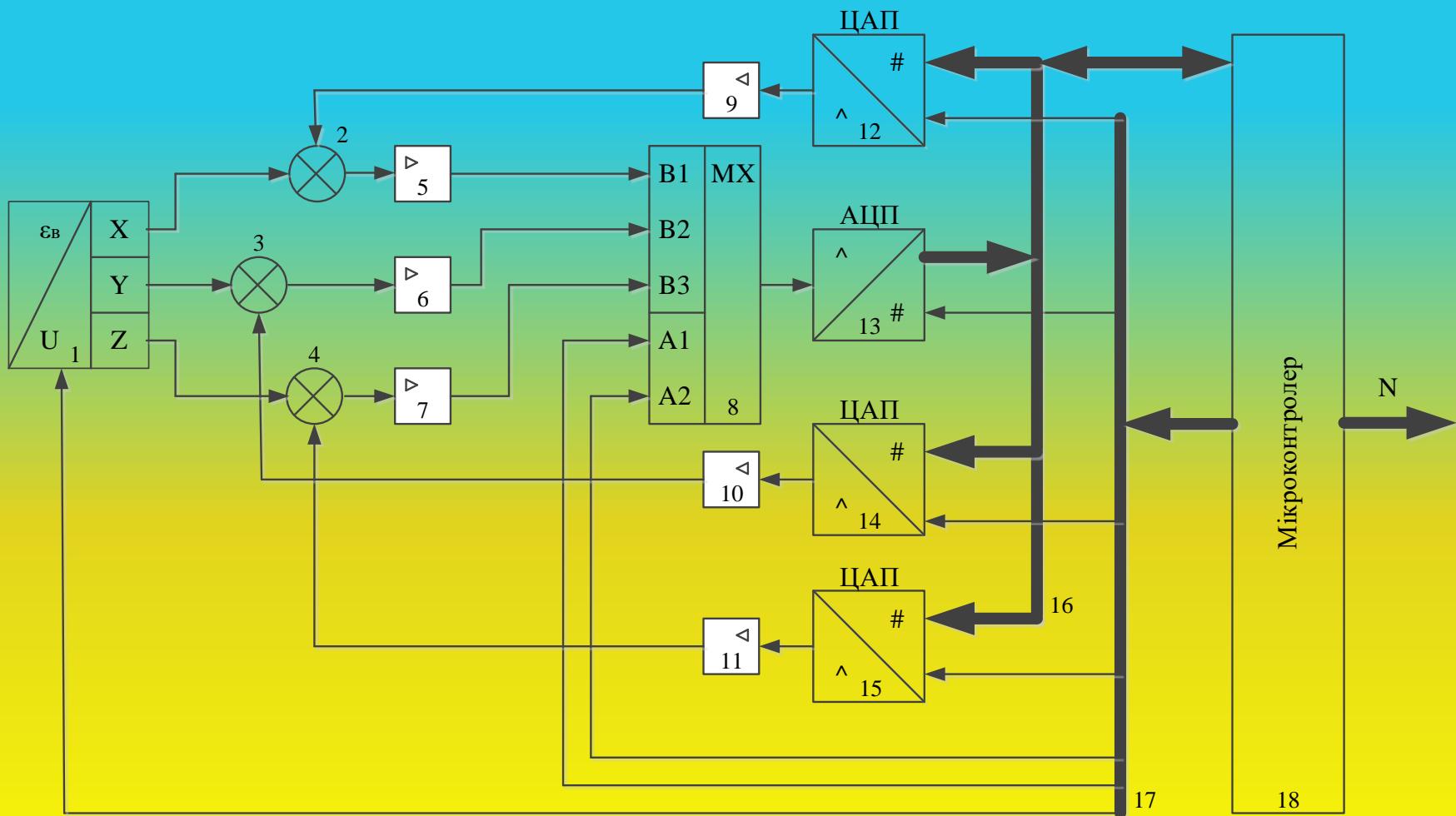
5

1. Застосування у системі контролю підсистеми моніторингу віброакустичного сигналу у просторово розподілених точках електричної машини.
2. Застосування спектрального аналізу віброхарактеристик у просторово розподілених точках гідроагрегату, здійсненого за допомогою дискретного вейвлет перетворення
3. Використання нових високоінформативних ознак, у якості яких запропоновано коефіцієнти взаємкореляції між вібросигналами у просторово розподілених вузлах гідроагрегату, що встановлюються як для сигналів загалом, так і для їх окремих частотних смуг.
4. Застосування у системі контролю підсистеми моніторингу температури полюсних обмоток ротора електричної машини та здійснення їх перехресного аналізу.
5. Застосування у системі контролю підсистеми моніторингу повітряного зазору між ротором та статором електричної машини.
6. Застосування у системі контролю підсистеми моніторингу аксіальних зміщень ротора електричної машини.
7. Використання нейроподібної мережі для аналізу первинної вимірної інформації.

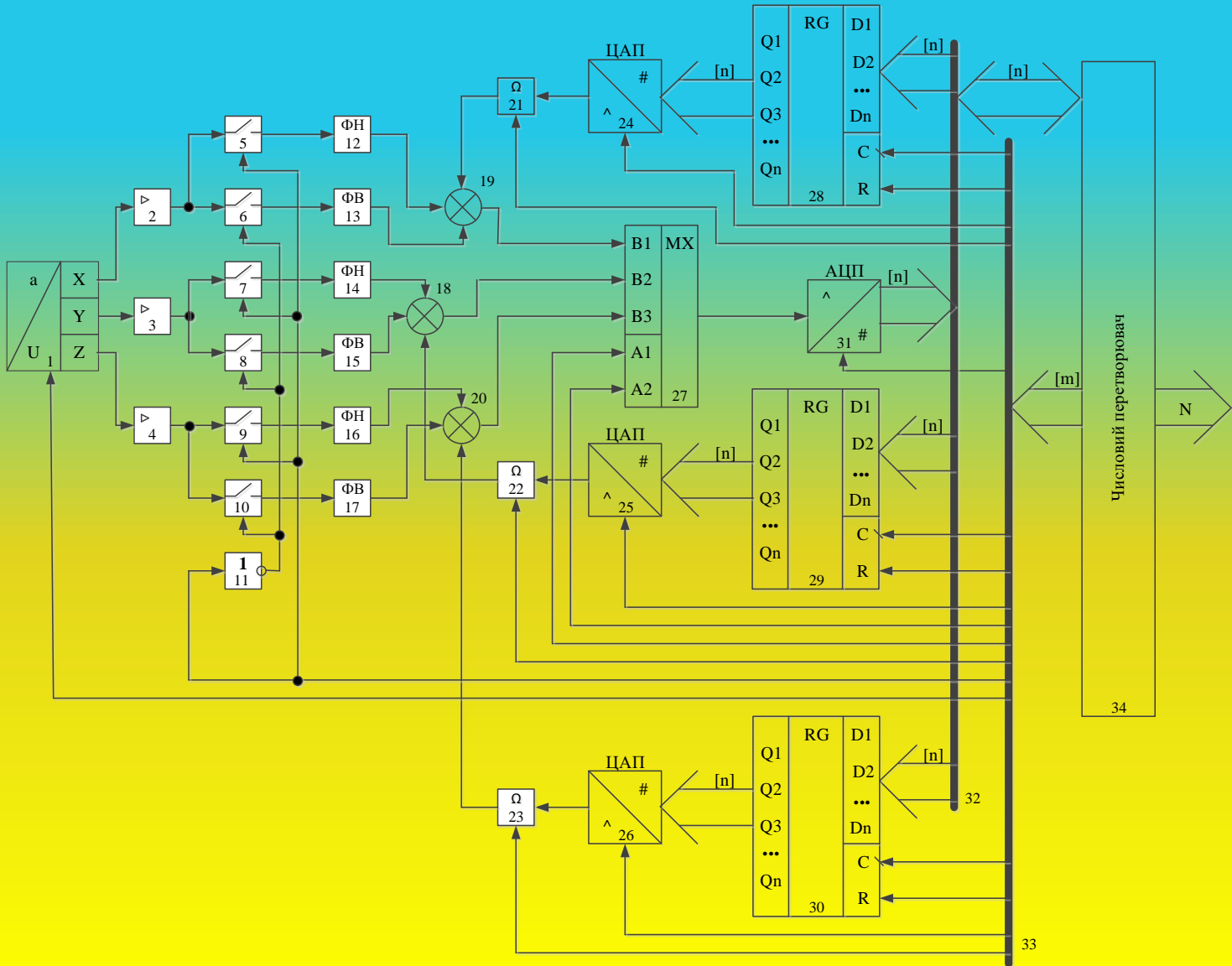
ВИМІРЮВАННЯ ВІБРОАКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИХ ВУЗЛІВ ГІДРОАГРЕГАТУ

Контроль параметрів вібрації гідроагрегатів є важливою умовою забезпечення їх експлуатаційної надійності. Особливо важливим є здійснення віброконтролю вузлів гідроагрегату у режимі запуску, під час якого, навіть для бездефектного обладнання характерним є перевищення рівня вібрації, що досягається в усталеному режимі, у декілька разів. Таке зростання вібрації неминуче призводить до збільшення механічної напруженості у конструктивних елементах як самого гідроагрегата, так і в його фундаментах та кріпленнях, а, отже, дає підстави розглядати режим пуску, як режим підвищеного ризику пошкодження устаткування та опорних конструкцій.

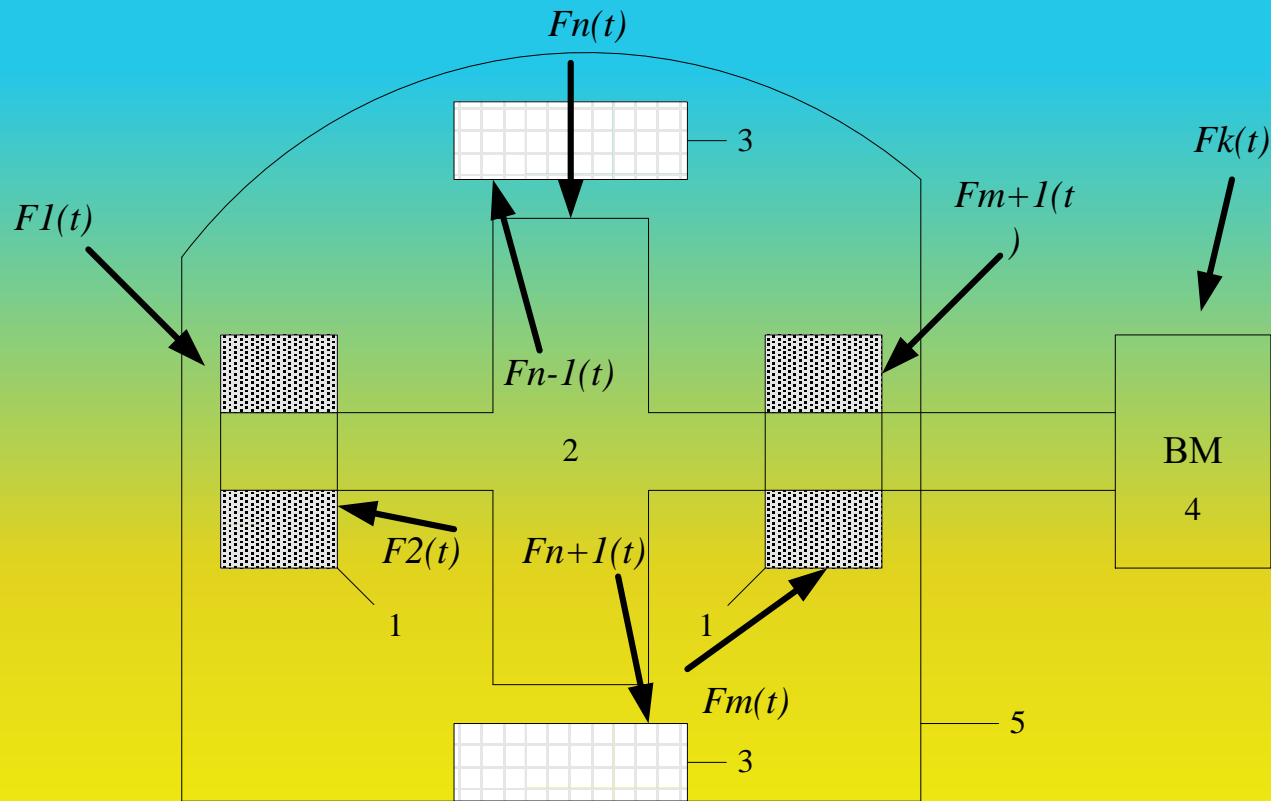
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВІБРОПРИСКОРЕННЯ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ САМОКАЛІБРОВАННИЙ ДВОХДІАПАЗОННИЙ ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВІБРОПРИСКОРЕННЯ



ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОЕФІЦІЄНТИ ВЗАЄМОКОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ВІБРОСИГНАЛАМИ У ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИХ ВУЗЛАХ ОБЕРТОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ



Спрощена структурна схема обертової електричної машини: 1 – підшипники; 2 – ротор; 3 – статор; 4 – виконавчий механізм; 5 – зовнішній кожух

Для довільно обраного вузла А, що являється частиною об'єкта контролю, буде справедливою наступна система

$$\begin{cases} \psi_{A1}(t) = F_1(t) \cdot H_{A1}(t), \\ \psi_{A2}(t) = F_2(t) \cdot H_{A2}(t), \\ \dots\dots\dots \\ \psi_{Ak}(t) = F_k(t) \cdot H_{Ak}(t), \end{cases}$$

У такому випадку результуючий вібросигнал, що остерігатиметься у точці А, може бути знайдений виходячи із принципу суперпозиції.

$$\psi_A(t) = \sum_{i=1}^k \psi_{Ai}(t) = \sum_{i=1}^k F_i(t) \cdot H_{Ai}(t).$$

Відповідно, для довільно обраного вузла В:

$$\begin{cases} \psi_{B1}(t) = F_1(t) \cdot H_{B1}(t), \\ \psi_{B2}(t) = F_2(t) \cdot H_{B2}(t), \\ \dots\dots\dots \\ \psi_{Bk}(t) = F_k(t) \cdot H_{Bk}(t), \end{cases}$$

$$\psi_B(t) = \sum_{i=1}^k \psi_{Bi}(t) = \sum_{i=1}^k F_i(t) \cdot H_{Bi}(t).$$

Звідси, загальна реакція системи у точці В може бути визначеною, як:

$$\psi_B(t) = \sum_{i=1}^k \frac{H_{Bi}(t)}{H_{Ai}(t)} \psi_{Ai}(t).$$

Хоча наведений вище вираз теоретично дає змогу встановити однозначний зв'язок між функціями віброцигналу у різних частинах ОК, що могло б забезпечити можливість на основі відомих реалізацій віброцигналу у зазначених точках відновити вклад кожної із сил $F_i(t)$ для кожного досліджуваного моменту часу, про те для реальної обертової електричної машини на практиці не можливо визначити не лише конкретні точки прикладання рівнодійних збурюючих сил, а й навіть отримати достовірну інформацію про їх точну кількість.

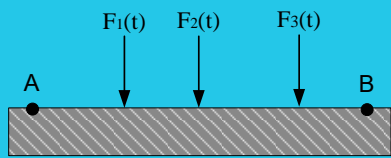
Так як коливання будь-якого пружного тіла відбувається відносно деякого центрального (нульового) положення, то на проміжку часу, що є кратним періоду обертання ротора електричної машини віброцигнал будь-якого її вузла можна вважати центрованим. У такому випадку, вираз для розрахунку коефіцієнту взаємкореляції між віброцигналами двох розосереджених вузлів запишеться наступним чином:

$$K_{\psi}^*(t_1) = \frac{1}{T} \int_0^T (\psi_A^*(t_1)) (\psi_B^*(t_1)) dt_1.$$

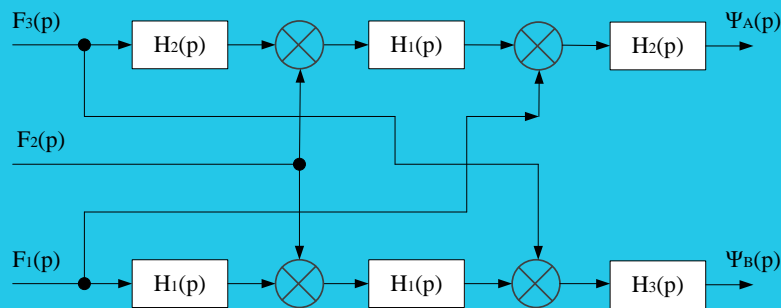
Оскільки вимірювання вихідних віброцигналів у реальних системах контролю часто здійснюється дискретно, то для дискретних часових реалізацій, з урахуванням відомого рівняння Пірсона, можна записати у наступному вигляді:

$$K_{\psi}^*(t_1) = \frac{\sum_{i=1}^n \psi_{Ai}^* \psi_{Bi}^*}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \psi_{Ai}^{*2} \cdot \sum_{i=1}^n \psi_{Bi}^{*2}}},$$

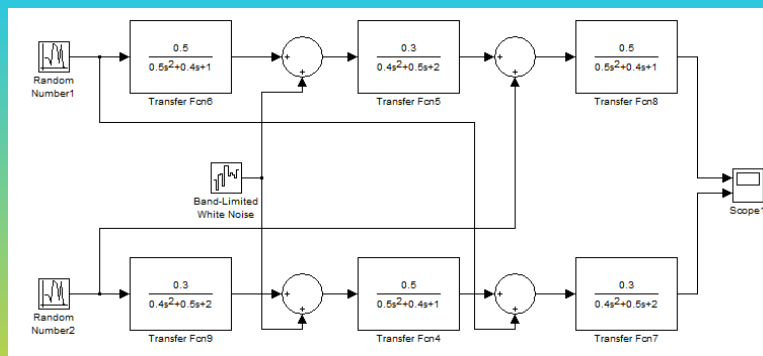
МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТА КОНТРОЛЮ



а)



б)



в)

Спрощений модельований об'єкт контролю

Умови виконання моделювання

Усереднений коефіцієнт взаємкореляції

$$F_1(t) \approx F_2(t) \approx F_3(t)$$

(Усі збурюючі сили мають один порядок амплітуди)

0,278

$$F_1(t) \gg F_2(t) \approx F_3(t)$$

(Амплітуда $F_1(t)$ на порядок більша за амплітуду $F_2(t)$ та $F_3(t)$)

0,18

$$F_1(t) \approx F_3(t) \ll F_2(t),$$

(Амплітуда $F_2(t)$ на порядок більша за амплітуду $F_1(t)$ та $F_3(t)$)

0.54

$$F_1(t) \approx F_2(t) \ll F_3(t)$$

(Амплітуда $F_3(t)$ на порядок більша за амплітуду $F_1(t)$ та $F_2(t)$)

0,11

Результати експериментальних досліджень (різне навантаження при близьких значеннях напору)

13

Навантаження – 6.1 МВт

Місце отримання та вісь вхідних сигналів	Номер смуги частот											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Опорний підшипник, вісь Y – турбінний підшипник, вісь Y	0,821	0,707	0,73	0,953	0,703	0,879	0,693	0,527	0,64	0,754	0,53	0,699
Опорний підшипник, вісь Y – опорний підшипник, вісь X	0,851	0,83	0,862	0,864	0,846	0,794	0,683	0,699	0,763	0,849	0,64	0,68
Опорний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь X	0,642	0,658	0,612	0,688	0,606	0,846	0,753	0,688	0,585	0,816	0,668	0,57
Турбінний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь Y	0,625	0,524	0,691	0,877	0,905	0,741	0,831	0,765	0,781	0,641	0,634	0,29

Навантаження – 3.7 МВт

Місце отримання та вісь вхідних сигналів	Номер смуги частот											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Опорний підшипник, вісь Y – турбінний підшипник, вісь Y	0,908	0,693 ₉	0,767	0,75	0,565	0,68	0,485	0,46	0,75	0,908	0,526	0,755
Опорний підшипник, вісь Y – опорний підшипник, вісь X	0,611	0,614	0,765	0,744	0,626	0,637	0,791	0,598	0,774	0,646	0,698	0,62
Опорний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь X	0,891	0,588	0,517	0,288	0,475	0,68	0,728	0,684	0,63	0,381	0,882	0,389
Турбінний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь Y	0,815	0,73	0,636	0,703	0,696	0,511	0,758	0,83	0,678	0,536	0,722	0,177

Результати експериментальних досліджень (різний напор при близьких значеннях навантаження)

14

Напор - 4,85 м

Місце отримання та вісь вхідних сигналів	Номер смуги частот											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Опорний підшипник, вісь Y – турбінний підшипник, вісь Y	0,57	0,677	0,678	0,678	0,706	0,523	0,65	0,871	0,548	0,864	0,659	0,808
Опорний підшипник, вісь Y – опорний підшипник, вісь X	0,479	0,539	0,537	0,537	0,528	0,629	0,622	0,664	0,555	0,7	0,648	0,77
Опорний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь X	0,534	0,512	0,511	0,511	0,641	0,801	0,677	0,791	0,646	0,722	0,527	0,931
Турбінний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь Y	0,654	0,742	0,757	0,757	0,794	0,556	0,633	0,893	0,603	0,79	0,47	0,819

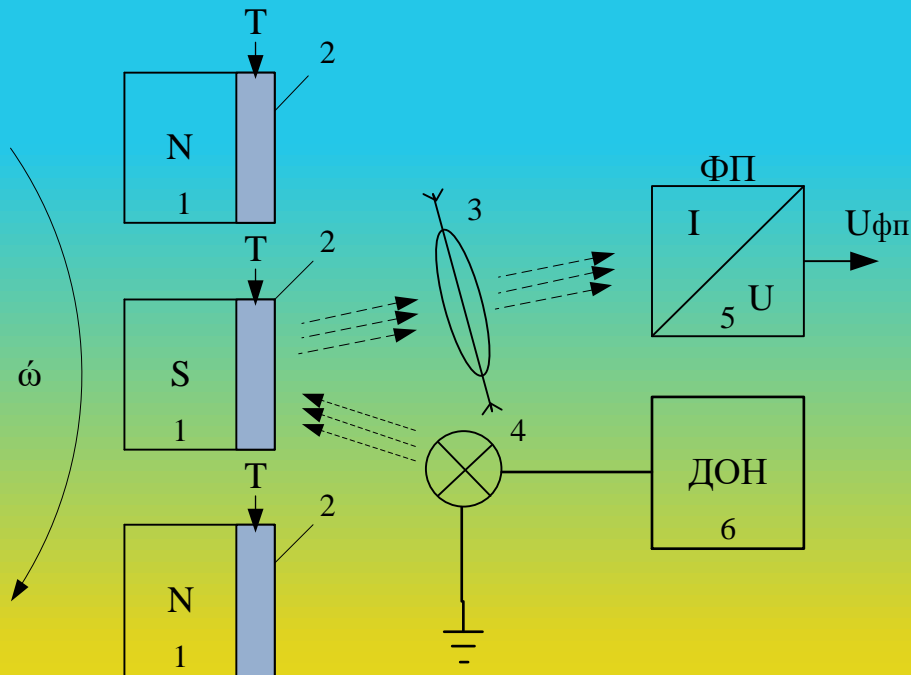
Напор - 6,35 м

Місце отримання та вісь вхідних сигналів	Номер смуги частот											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Опорний підшипник, вісь Y – турбінний підшипник, вісь Y	0,679	0,796	0,732	0,732	0,809	0,697	0,71	0,949	0,673	0,619	0,778	0,789
Опорний підшипник, вісь Y – опорний підшипник, вісь X	0,636	0,703	0,662	0,662	0,882	0,78	0,765	0,704	0,69	0,687	0,915	0,931
Опорний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь X	0,854	0,803	0,772	0,772	0,667	0,884	0,75	0,702	0,544	0,632	0,608	0,627
Турбінний підшипник, вісь X – турбінний підшипник, вісь Y	0,833	0,861	0,836	0,836	0,801	0,716	0,722	0,425	0,459	0,648	0,736	0,877

БЕЗКОНТАКТНИЙ ВИМІРЮВАННЯ TEMПЕРАТУРИ ПОЛЮСНИХ ОБМОТОК ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

На сьогоднішній день переважна більшість безконтактних засобів вимірювання температури ґрунтується на використанні пірометричних методів теплового випромінювання, ключовою ідеєю яких є фотофіксація інтенсивності теплового випромінювання об'єкта дослідження. Основним недоліком цих методів при вимірюванні температури до 180 °С, що є верхньою межею допустимих температурних відхилень ізоляції Н – класу (найбільш термостійкого класу ізоляції електричних машин), є недостатня інтенсивність. Так, відповідно до закону Стефана–Больцмана, абсолютно чорне тіло у діапазоні зміни температури 20–180 °С матиме повну інтенсивність теплового випромінювання, що знаходитиметься у межах 0,042–0,24 Вт/см². При цьому варто врахувати, що для реальних фізичних тіл коефіцієнт чорноти завжди менше одиниці, а реальні пірометри здійснюють фіксацію інтенсивності теплового випромінювання у обмеженому, доволі вузькому інфрачервоному діапазоні частот випромінювання з поверхні об'єкта вимірювання, ефективною площею не більше кількох мм².

БЕЗКОНТАКТНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ТЕМПЕРАТУРНОГО ЗГАСАННЯ ЛЮМІНОФОРА



Квантового виходу фотолюмінесценції від температури описуватиметься за допомогою наступної залежності

$$\eta(T) = \frac{1}{1 + qe^{\frac{-E_n}{kT}}}$$

Звідси, залежність інтенсивності люмінісцентного випромінювання від температури

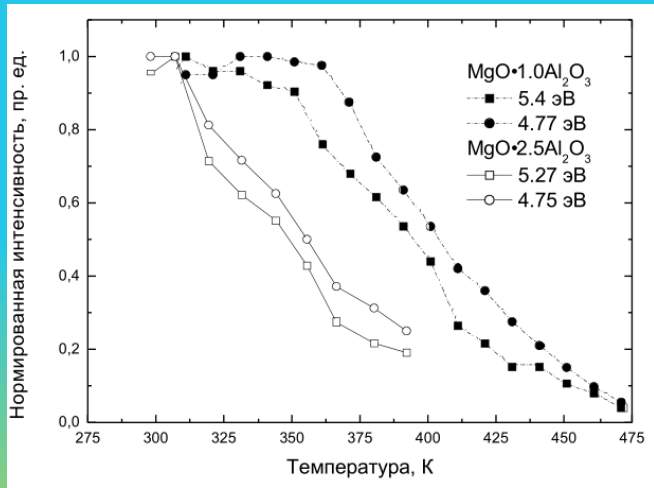
$$I_l = \frac{I_{\max}}{1 + qe^{\frac{-E_n}{kT}}}$$

Залежність потужності люмінісцентного випромінювання від температури та рівняння перетворення сенсора

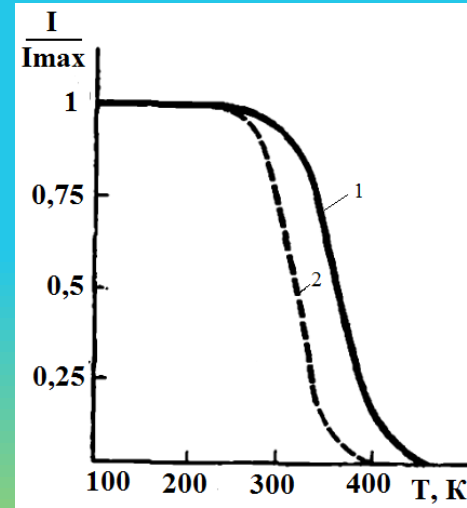
$$P_l = \frac{I_{\max} S_{ef}}{1 + qe^{\frac{-E_n}{kT}}}$$

$$U_{\phi n} = \frac{I_{\max} S_{ef} \alpha \beta \gamma}{1 + qe^{\frac{-E_n}{kT}}}$$

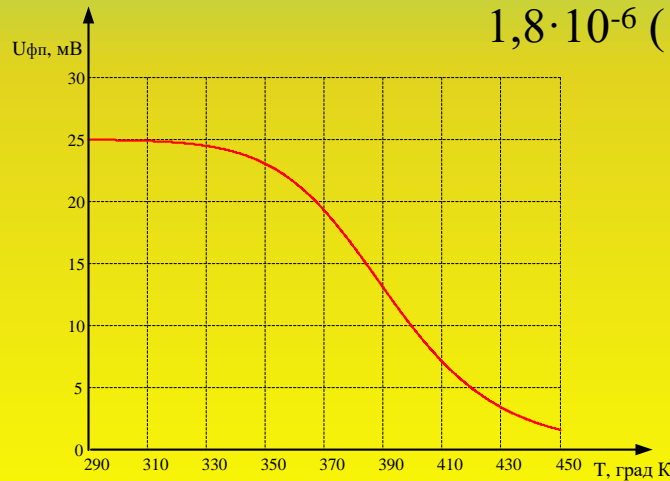
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СТАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА



Експериментальна залежність інтенсивності реңгенолюмінесценції на структурних дефектах кристалів шпінелі від температури

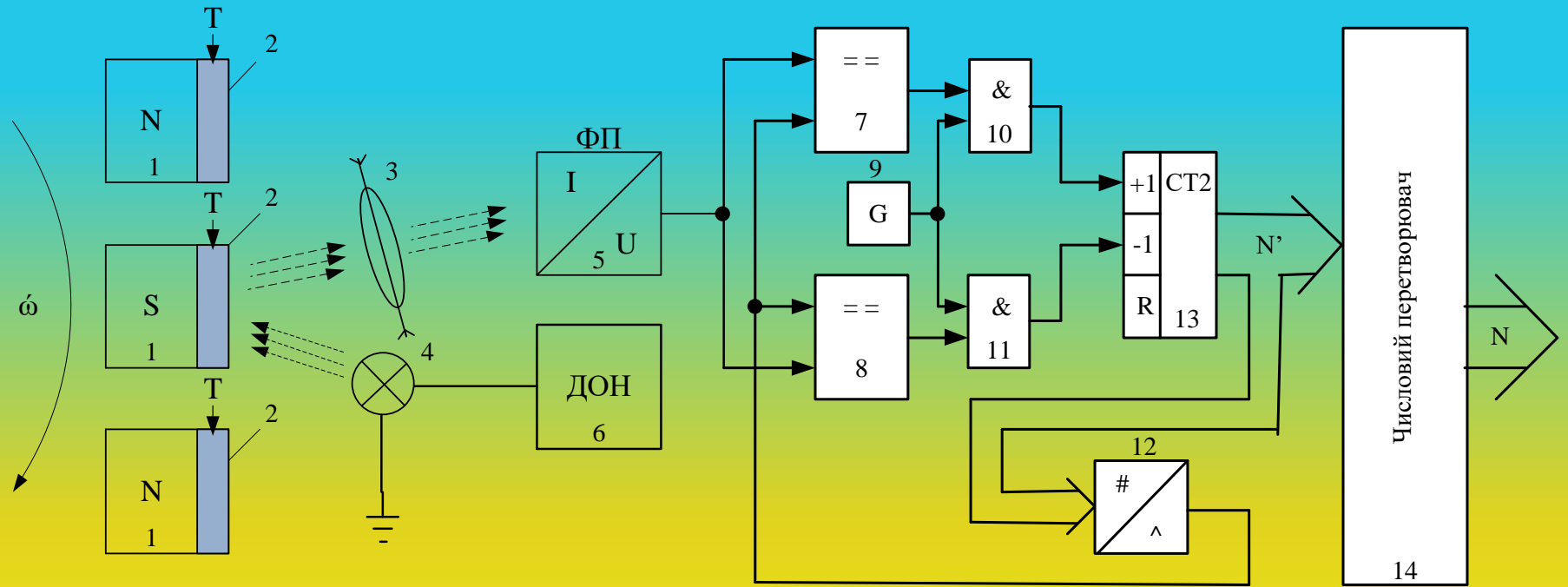


Експериментальна залежність інтенсивності люмінесценції $ZnS-1 \cdot 10^{-4}Ag,Co$ -від температури, при концентрації кобальта $1,8 \cdot 10^{-6}$ (1) та $1,84 \cdot 10^{-4}$ (2)



Статична характеристика запропонованого безконтактного сенсора температури

ЛЮМІНОФОРНИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОЛЮСНИХ ОБМОТОК ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

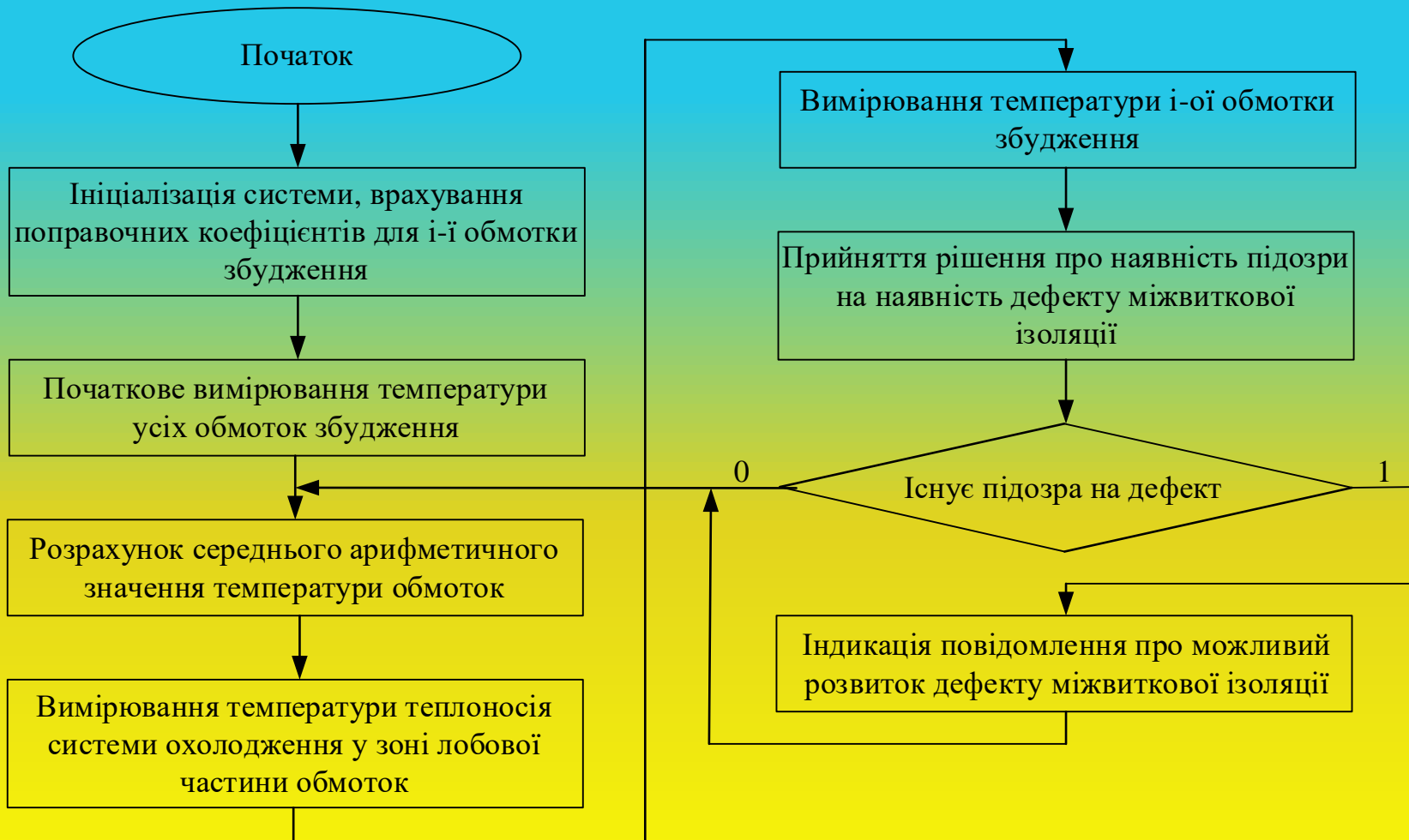


Рівняння перетворення

$$N = \frac{I_{max} S_{ef} \alpha \beta \gamma \cdot 2^n}{\left(1 + q e^{\frac{-E_n}{kT}} \right) \cdot U_0}$$

МЕТОДУ КОНТРОЛЮ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ МІЖВИТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ОБМОТОК ЗБУДЖЕННЯ ГІДРОАГРЕГАТІВ

19

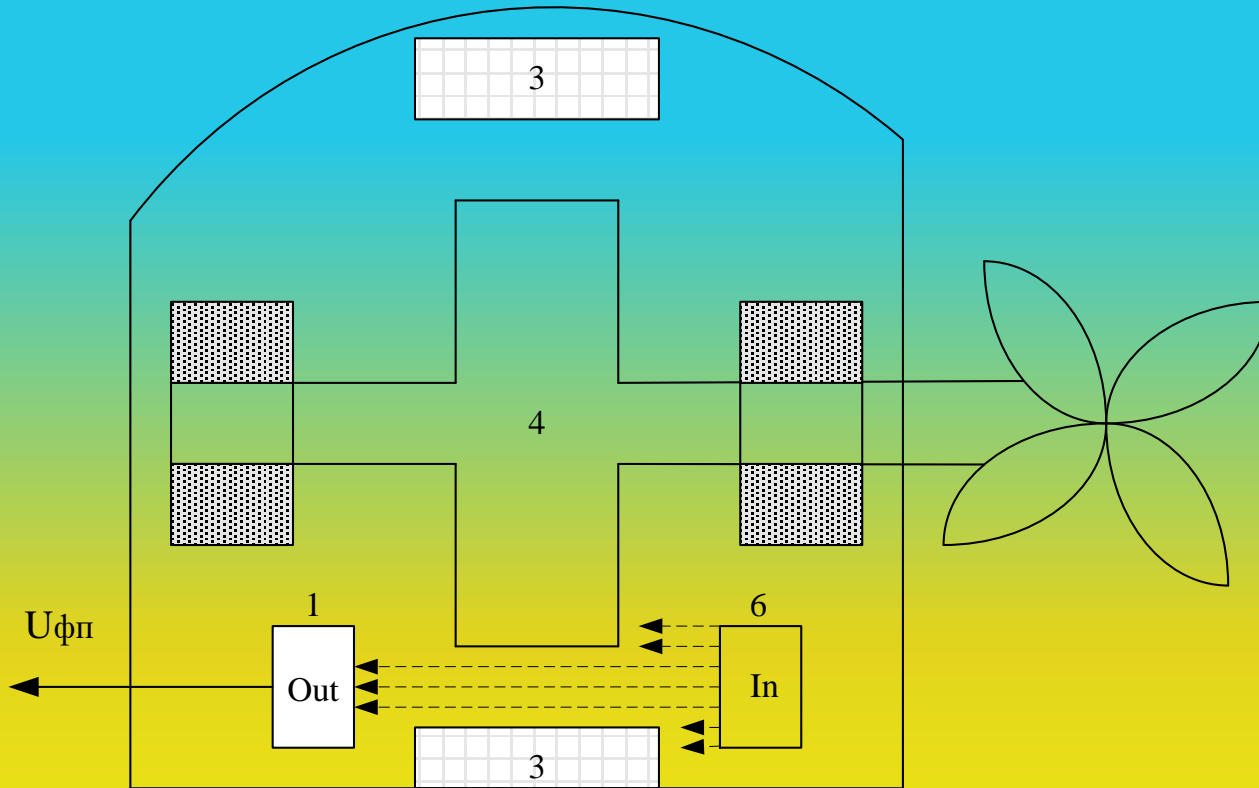


ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНОГО ЗАЗОРУ МІЖ РОТОРОМ ТА СТАТОРОМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

Однією з найпоширеніх причин аварій силових обертових електричних машин є механічний контакт між полюсами ротора та обмотками статора.

Одночасно з цим, навіть деформування обмоток ротора потужних електричних машин призводить до значних відхилень від норми їх експлуатаційних характеристик. Наприклад, у капсульних агрегатах типу СГК 538/160 – 70М, які експлуатуються на Київській та Канівській ГЕС, в наслідок викривлення форми статора і недосконалої форми ротора повітряний зазор на окремих агрегатах змінюється як у радіальному, так і у осьовому напрямках у межах 20% - 30% від номінального значення. Через значне зменшення повітряного зазору різко зростає навантаження на демпферну обмотку, на яке вона не розрахована. В наслідок цього прискореними темпами розвивається процес електромагнітної ерозії осердя полюсів, що у процесі може призвести до руйнування демпферної системи: розриву стержнів, вигорання сталі осердя та випадання демпферних стержнів із осердя у зазор та серйозні ушкодження осердя й обмоток статора.

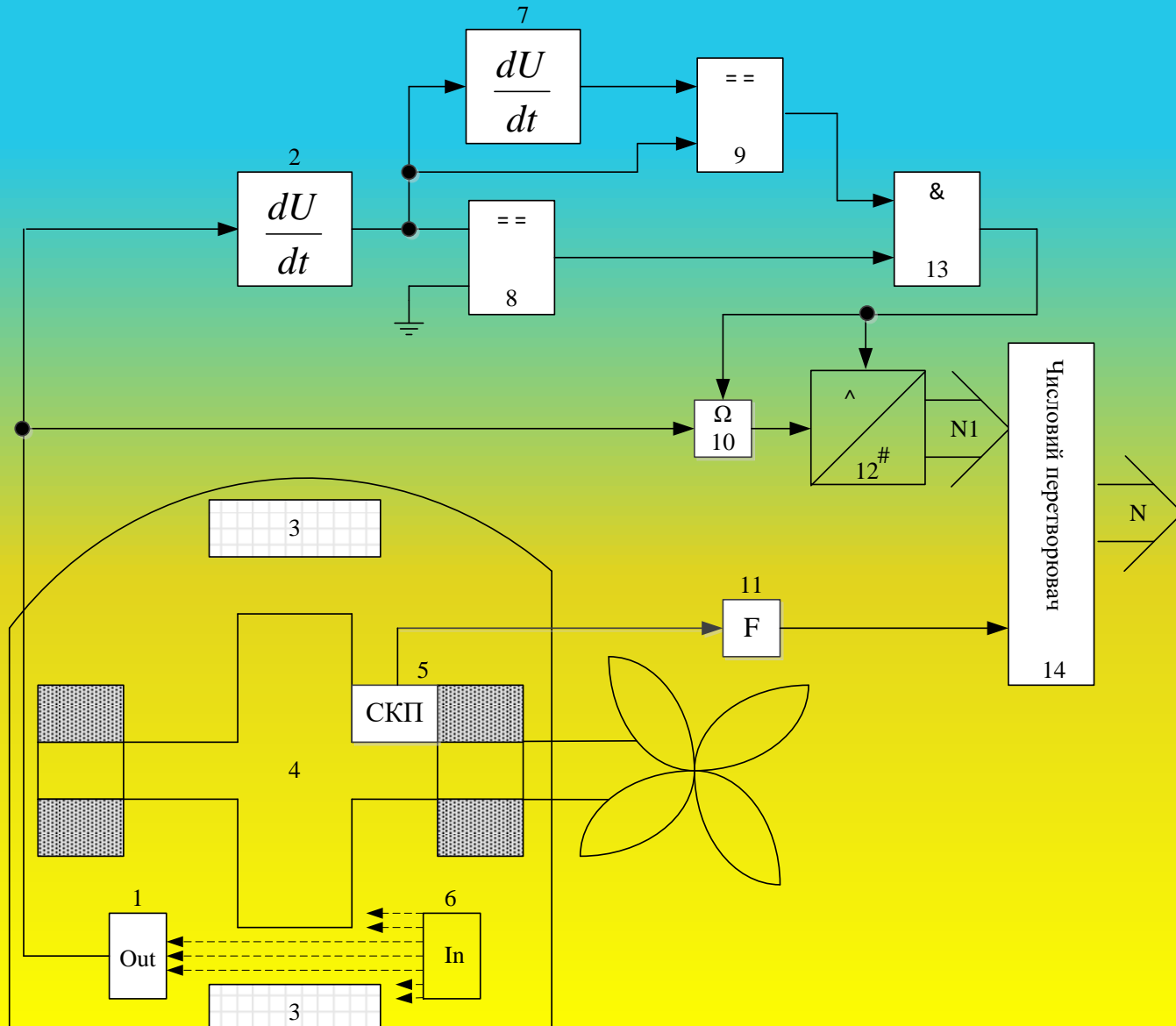
ОПТИЧНИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ВЕЛИЧИНИ ПОВІТРЯНОГО ЗАЗОРУ МІЖ РОТОРОМ ТА СТАТОРОМ



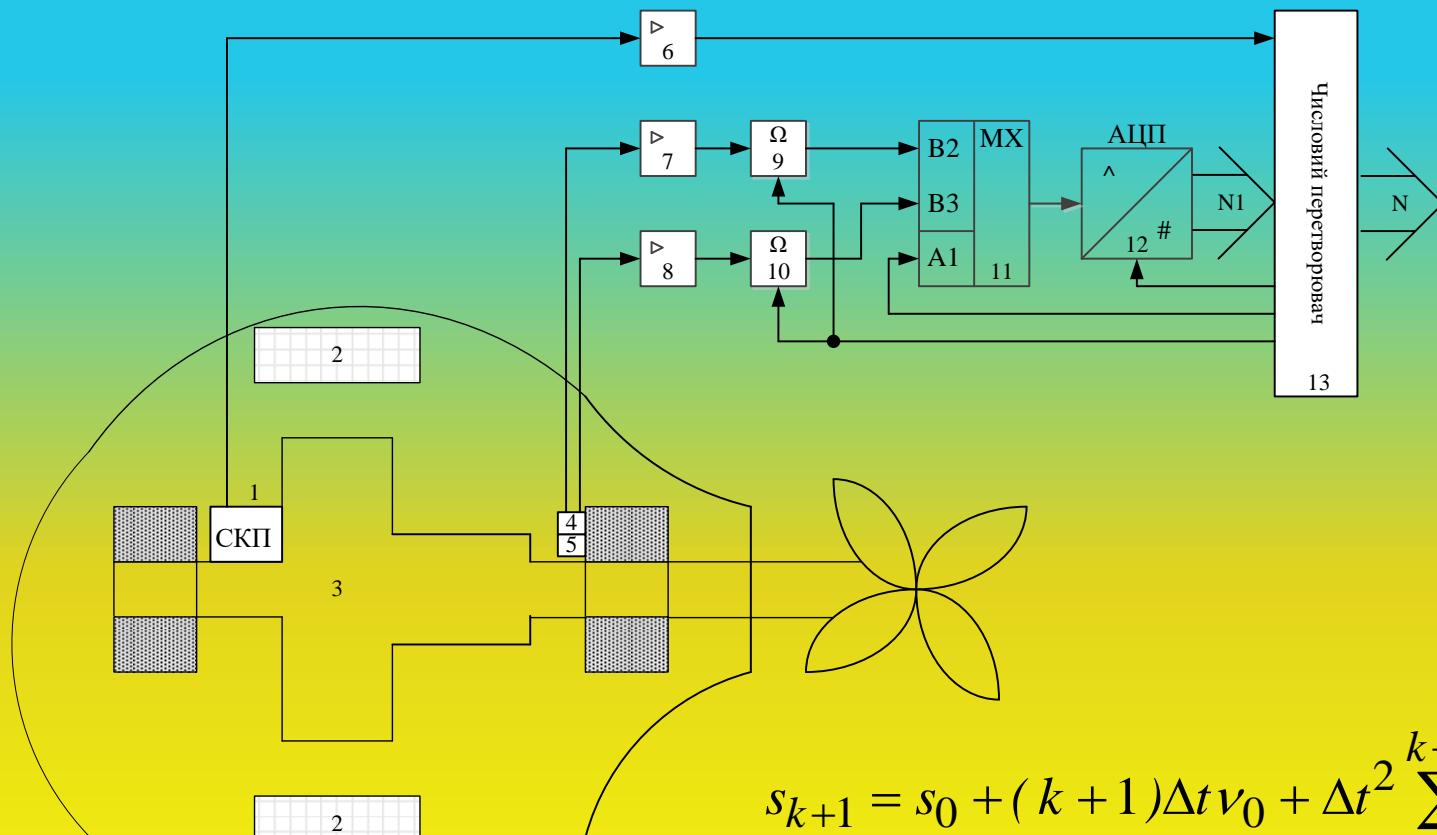
Рівняння перетворення

$$I = I_{num} S_{ef} = I_{num} a \cdot d_x$$

ОПТИЧНИЙ ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНОГО ЗАЗОРУ МІЖ РОТОРОМ ТА СТАТОРОМ ГІДРОАГРЕГАТУ



СТРУКТУРНА СХЕМА ЗАСОБУ, ЩО РЕАЛІЗУЄ УДОСКОНАЛЕНИЙ ВИХРОСТРУМОВИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ОСЬОВОГО ЗМІЩЕННЯ РОТОРА ГІДРОАГРЕГАТУ

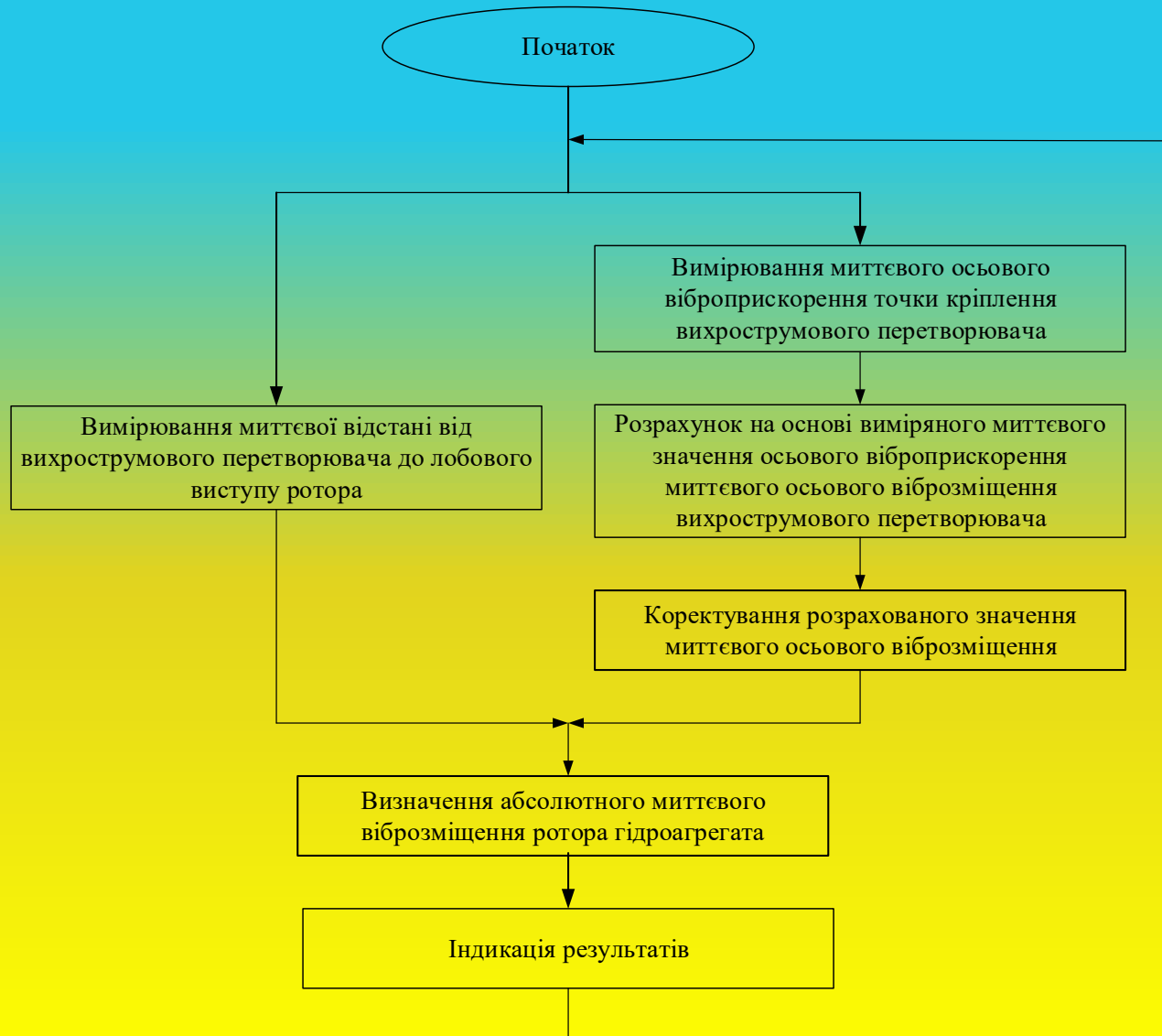


$$s_{k+1} = s_0 + (k+1)\Delta t v_0 + \Delta t^2 \sum_{i_1=0}^{k-1} \sum_{i_2=0}^1 a_{i_2},$$

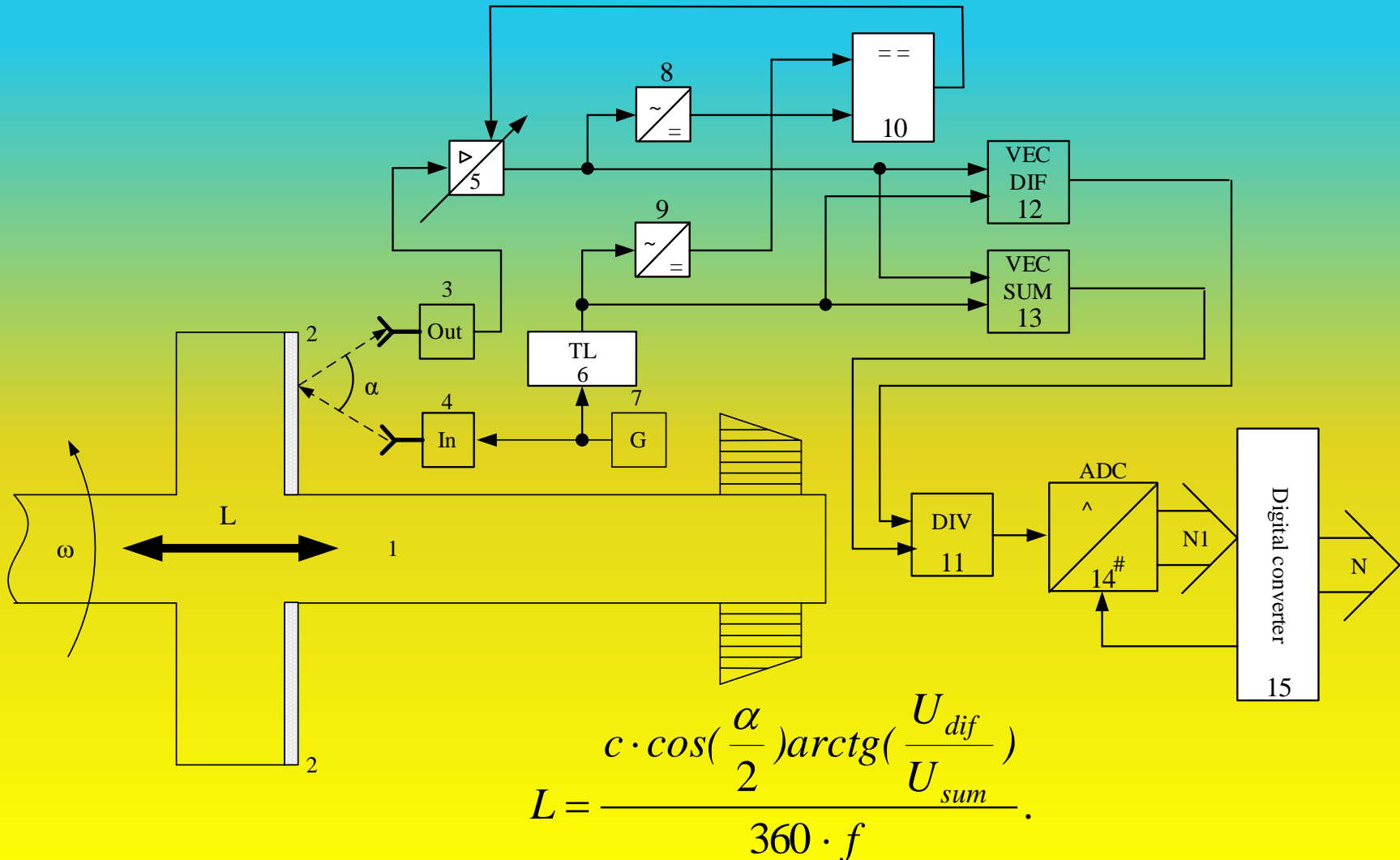
$$q_{s_0} = - \sum_{i=-1}^{-n} s_i,$$

УДОСКОНАЛЕНИЙ ВИХРОСТРУМОВОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ ОСЬОВОГО ЗМІЩЕННЯ РОТОРА ГІДРОАГРЕГАТУ

24



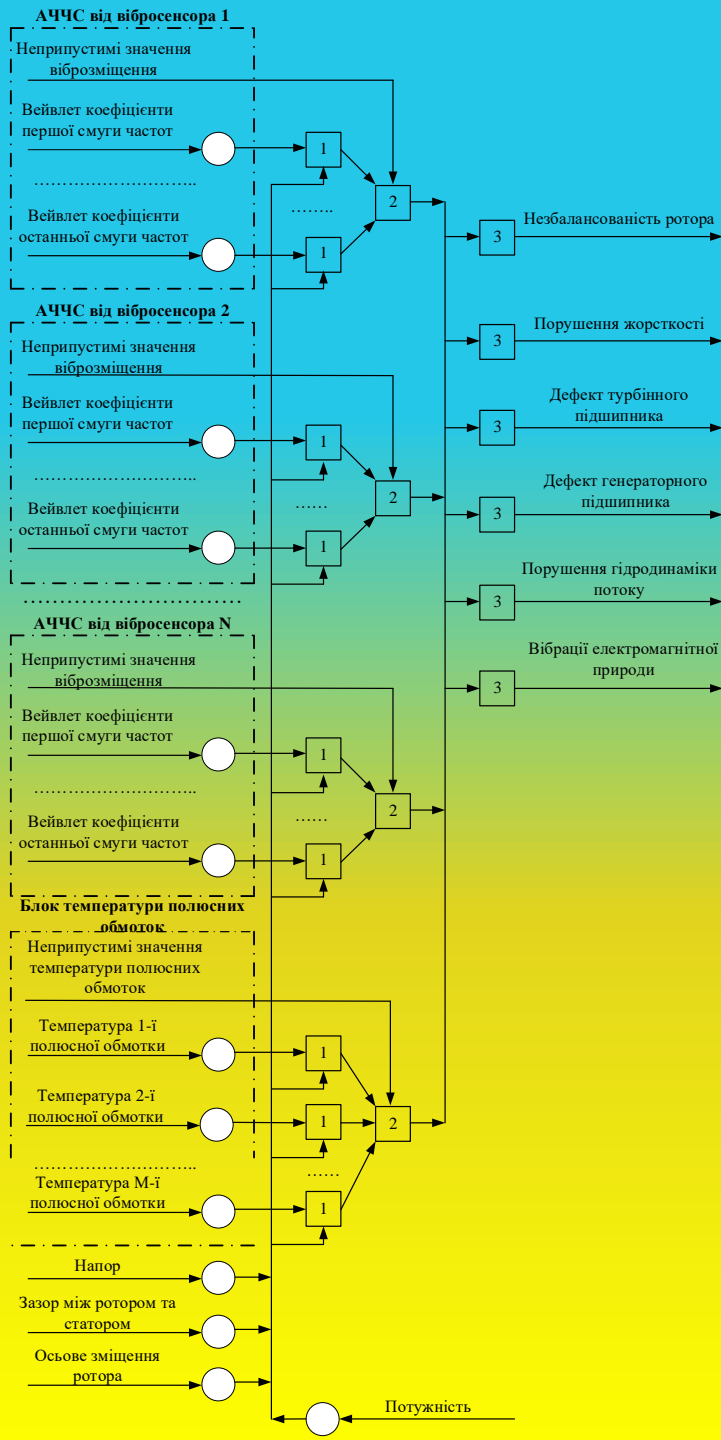
УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРНА СХЕМА ФАЗОВОГО БЕЗКОНТАКТНОГО ЗАСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ОСЬОВОГО ЗМІЩЕННЯ РОТОРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ



ФАЗОВИЙ БЕЗКОНТАКТНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ОСЬОВОГО ЗМІЩЕННЯ РОТОРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

26





ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПЕРВИННОЇ ВИМІРЯНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

1. Набули подальшого розвитку методи вимірювання віброприскорення просторово розподілених вузлів гідроагрегата, що дозволи підвищити їх точність та швидкодію. Розроблено метод аналітичного розрахунку значень віброшвидкості та віброприскорення на основі часової реалізації віброприскорення.
2. Запропоновано метод аналізу віброакустичного сигналу гідроагрегату, що ґрунтується на спектральному аналізі віброхарактеристик у просторово розподілених точках гідроагрегату, здійсненого за допомогою дискретного вейвлет перетворення
3. Запропоновано, теоретично та експериментально доведено доцільність використання нових інформативних ознак вібросигналу – коефіцієнтів взаємкореляції вібросигналу у просторово рознесених точках у поєднанні з їх амплітудами, що дозволило підвищити інформативність аналізу вібраційних характеристик.
4. Розроблено новий метод та засіб безконтактного вимірювання температури полюсних обмоток ротора електричної машини, що дозволило підвищити чутливість та точність вимірювання.
5. Розроблено новий безконтактний метод та засіб вимірювання повітряного зазору між ротором та статором електричної машини, що дозволило підвищити точність вимірювання та надійність роботи вимірювального каналу.
6. Розроблено новий метод та засіб вимірювання осьового зміщення ротора електричної машини, що дозволило здійснювати аналіз зазначеного параметру у режимі реального часу, за рахунок чого покращити метрологічні характеристики системи контролю технічного стану електричної машини.
7. Запропонований підхід до діагностування технічного стану електричної машини за допомогою нейронної мережі, що дозволить підвищити ймовірність виявлення типів та місця локалізації дефектів.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!