

ЗАТВЕРДЖЕНО

Перший проректор НТУУ "КПІ"

— _____ **Ю. І. Якименко**

« ____ » _____ 2010 р.

ПРОГРАМА

курсів «Вібродіагностика і вібромоніторинг обертового обладнання»

Розділ 1. Основи прикладної теорії коливань та віброметрії. Отримання практичних навичок складних вимірювань. – 24 учб. години.

1.1. Основні поняття. Гармонічні коливання. Поняття амплітуди, частоти, фази і початкової фази коливань. Характеристики коливального процесу (переміщення, швидкість, прискорення). Кількісні характеристики величини вібрації (розмах, пік, середньоквадратичне значення (СКЗ)). Пік-фактор.

1.2. Класифікація коливальних процесів. Детерміновані сигнали, періодичні та майже періодичні коливання. Ряд Фур'є. Спектр періодичної функції. Спектр потужності. Перехідні неперіодичні процеси. Перетворення Фур'є. Характеристики випадкових процесів.

1.3. Огляд вимірювальних перетворювачів (датчиків) вібрації. П'єзоелектричні акселерометри. Конструкція, динамічна модель. Частотна характеристика. Осьова і поперечна чутливість. Методи кріплення індустріальних п'єзоакселерометрів (магніт, шпилька, ручний щуп). Підготовка місця для установки датчика. Безконтактні датчики : вихрострумний датчик переміщення. Принцип дії. Отримувана з датчиків інформація.

1.4. Обробка сигналів. Аналогові , дискретні та цифрові сигнали. Теорема Шенона-Котельнікова. Аналіз стаціонарних сигналів за допомогою фільтрів. Поняття про децибелі. Дискретне перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є. Обмеження цифрової обробки сигналів. Випадкова та систематична складові похибки вимірювання. Типи усереднення.

1.5. Основи метрології вимірювальних каналів та приладів контролю та аналізу вібрації.

1.6. Структура і основні функціональні можливості сучасних переносних приладів вимірювання вібрації на прикладі аналізатора спектру DC-2110. Отримання практичних навичок вібраційних вимірювань, аналізу сигналів у часовій та частотній області. Вимірювання власних частот коливань об'єкта за допомогою ударних імпульсів.

Розділ 2. Нормативна база, нормування вібрації – 6 учб. годин.

2.1. Міжнародний стандарт ISO 10816. Нормування вібрації. Контроль стану машин за результатами вимірювання вібрації на не обертових частинах.

2.2. Міжнародний стандарт ISO 7919. Контроль стану машин за результатами вимірювання вібрації на валах. Вимоги ДСТУ-3160 і ДСТУ-3161.

2.3. Галузеві нормативні документи (ПТЭ ГКД 34.20.507-2003. Технічна експлуатація електричних станцій та мереж. Правила. СОУ60.3 - 30019801-012.2004. Компресорні станції. Контроль вібраційних характеристик елементів технологічного обладнання компресорної станції магістрального газопроводу і інші).

Розділ 3. Основні поняття вібраційного моніторингу - 10 учб. годин.

3.1. Моніторинг стану. Концепція відхилень. Періодичний моніторинг загального рівня вібрації. Основні припущення. On-Line і off-Line системи моніторингу. Необхідні компоненти програми моніторингу.

3.2. Створення та редагування структури БД підприємства. Поняття про бази даних. Опис підприємства. Опис агрегату. Точка вимірювання. Клас. Поняття про маршрути обстеження. Створення маршрутів виміру. Проведення вимірів вібраційних характеристик за допомогою маршрутів.

3.3. Поняття про тренди. Поняття про екстраполяцію. Можливість одержання короткострокового прогнозу.

3.4. Побудова актів та протоколів технічного стану промислового обладнання.

3.5. Експорт та імпорт даних.

Розділ 4. Основи вібраційної діагностики - 12 учб. годин.

4.1. Основні підходи до вирішення задачі вібраційної діагностики. Опис об'єкта діагностування. Формалізація задачі. Діагностовані дефекти. Поняття про генераційні моделі. Формування простору діагностичних ознак.

4.2. Технології виявлення діагностичних ознак на прикладі діагностики підшипників кочення. Поняття обвідної (структурна схема виділення обвідної, вибір смуги аналізу, очікувані результати). Застосування обвідної для діагностики підшипників кочення. Якісна діагностика типових дефектів.

4.3. Діагностика валопроводів, підшипників ковзання, нагнітачів, насосів та електричних двигунів.

4.4. Приклади діагностування типових агрегатів.

Розділ 5. Сучасні методи моніторингу. Типова програма детального діагностичного моніторингу -14 учб. годин.

5.1. Технології детального діагностичного моніторингу. Моніторинг по 1/3 октавним спектрам. Сегментний моніторинг. Моніторинг по обвідній вузькосмугового спектра. Особливості нормування і прийняття рішень у програмах детального діагностичного моніторингу. Моніторинг векторних величин. Моніторинг оборотної складової. Особливості нормування.

5.2 Структура програми детального діагностичного моніторингу. Основні функціональні режими. Побудова тривожних профілів. Світлофори, що відображають технічний стан машин та механізмів.

5.3.Засоби аналізу в режимах "Двовимірний графік" та "Тривимірний графік". Побудова та аналіз тенденцій. Блок статистичної обробки інформації. Аналіз поведінки агрегату в режимах розгін /вибіг.

5.4.Особливості програмного забезпечення стаціонарних та інтегрованих систем моніторингу та діагностики.

Розділ 6. Балансування – 6 учб. годин.

Поняття про невірноваженість. Причини невірноваженості. Типи невірноваженості. Оцінка внеску моментної та статичної невірноваженості. Поняття про коефіцієнти впливу. Статичне і динамічне балансування. Процедура балансування. Отримання навиків балансування.

Розділ 7. Виконання курсової роботи – 6 учб. годин.

Директор НМК «ІПО»

І. Г. Малюкова

Директор НТЦ «ДІАТОС

Петренко В.Є.