

Институт Электроэнергетики Новосибирского государственного технического
университета

Метод свободных колебаний для мониторинга состояния элементов ВЛ

Докладчик: Роденко Сергей Васильевич,
директор ООО «ИЭЭ НГТУ»

Казань 2025

ГОСТ 30630.1.1-99 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Определение динамических характеристик конструкции

4.9.1 К изделию вблизи центра тяжести прилагают растягивающую силу, в направлении, где ожидается наибольшая амплитуда колебаний. Затем изделие резко освобождают от действия силы.

ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения». Правила обследования и мониторинга технического состояния.

ГОСТ 34081-2017. «Здания и сооружения». Определение параметров основного тона собственных колебаний.

УКАЗАНИЯ по техническому обслуживанию и ремонту опорных конструкций контактной сети (2003 изд.) № К146-2002

СП 413.1325800.2018 «Здания и сооружения, подверженные динамическим воздействиям. Правила проектирования».

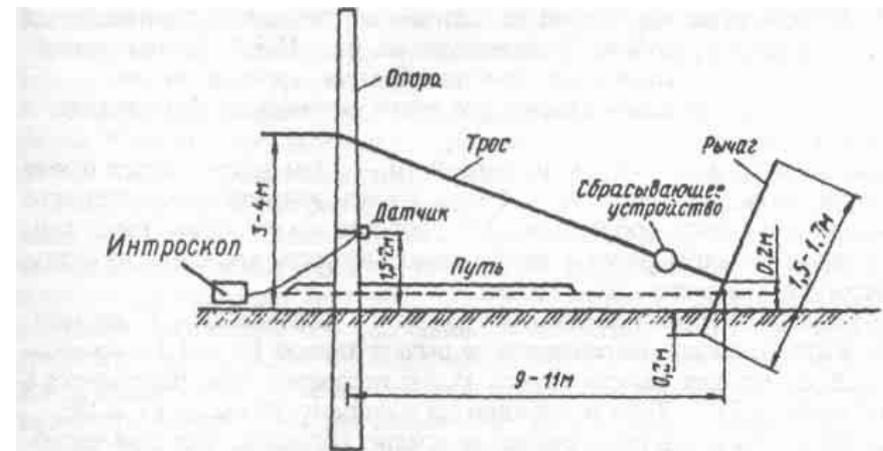
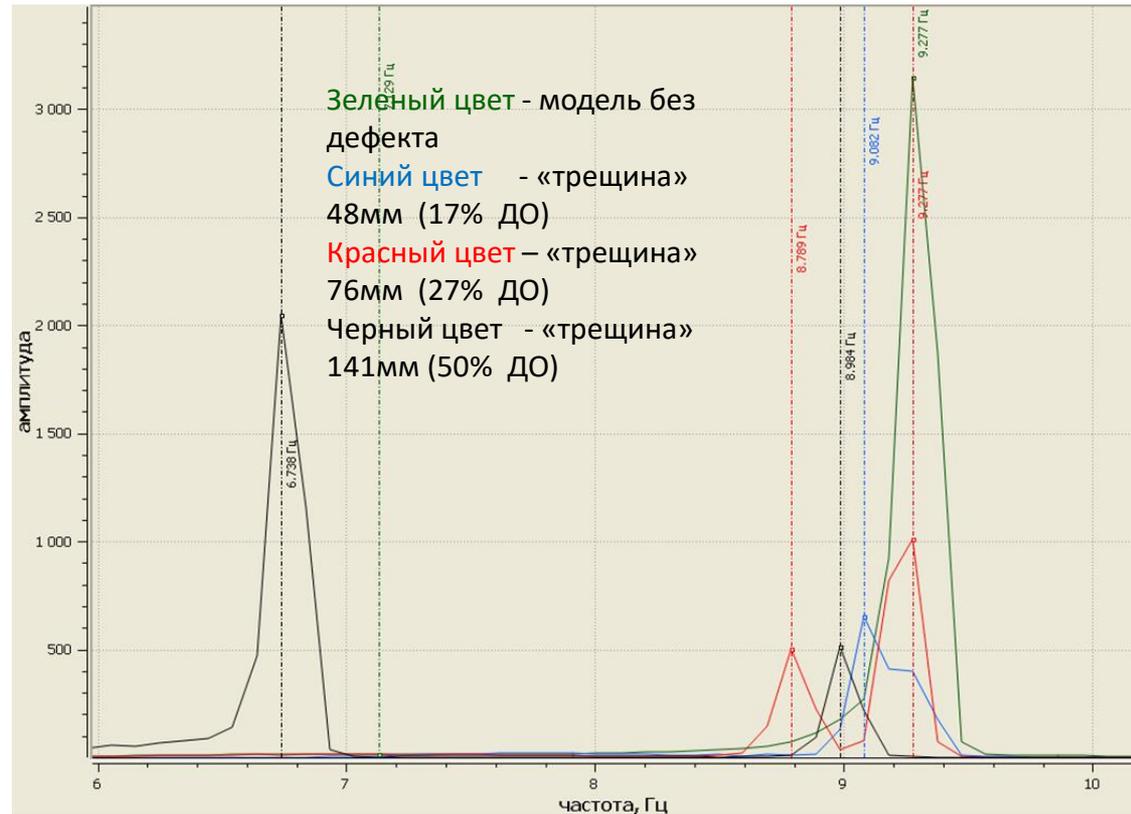


Рис. П.5.3. Схема выполнения записи колебаний опоры

Измерение частот собственных колебаний металлических и ж/б опор ВЛ, вызванных естественным динамическим природно-техногенным фоном.

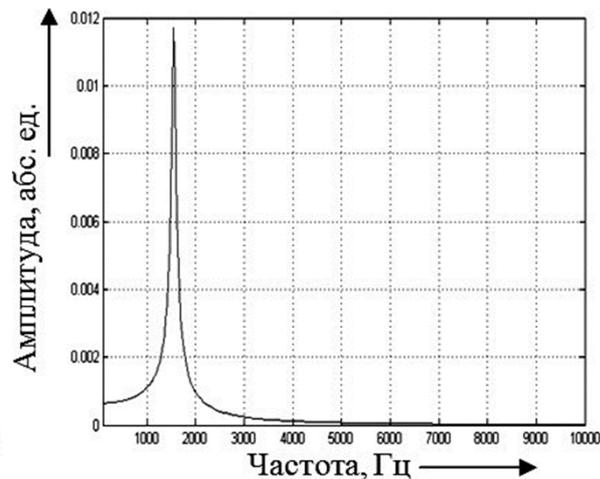
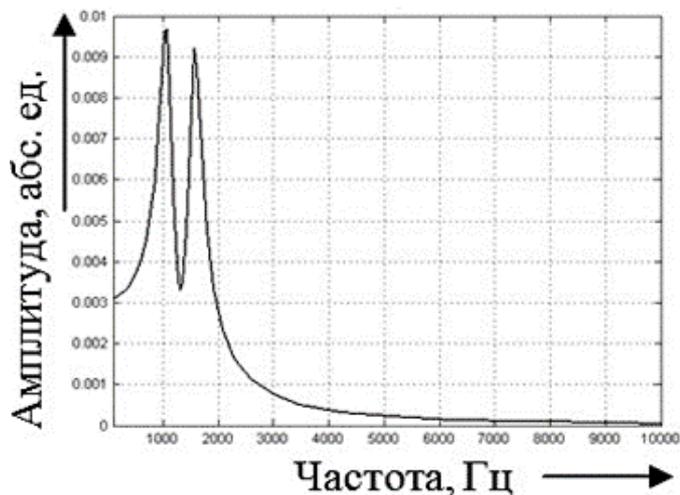


Изменение собственной частоты модели при разных дефектах в её нижней части .



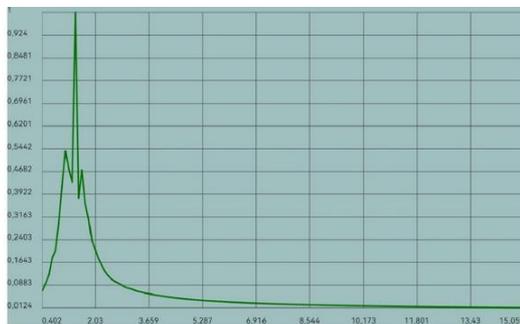
При фоновом воздействии, проведённые эксперименты по увеличению несимметричности модели показали снижение частоты и «разбежку» частот в сторону уменьшения при дефекте, близком к месту заземления. Двойная частота-признак несимметричности модели.

АЧХ изделий с дефектом и без дефекта



Исследования Балаковского филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

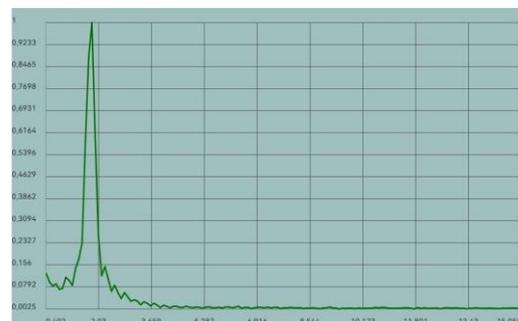
Кольцо подшипника качения колесной пары вагона с дефектом и без дефекта



ярэс тюмень аслана / 101 дефектн
(1) / 8-п (231)

20-09-2023 16:55

Осн.част.= 1,41 гц Ампл.= 1,00 D= 0,45
Норма: пик в диапазоне 0.5...2.2



ярэс тюмень романово / 11 / 8-п
(192)

20-09-2023 12:37

Осн.част.= 1,81 гц Ампл.= 1,00 D= 0,52
Норма: пик в диапазоне 0.5...2.2

Стойка вибрированная СВ 110-5 с дефектом в пограничной (подземной и надземной) части и без дефекта.

Ориентировочные данные о границах диапазона (T_1 , T_2)

Таблица Ж.1 — Период собственных колебаний зданий по горизонтальным осям

Число этажей	Период собственных колебаний, с		
	Крупнопанельные здания	Крупноблочные и кирпичные здания	Каркасные здания
5	0,18—0,27	0,22—0,35	0,26—0,42
9	0,28—0,44	0,31—0,50	0,46—0,71
12	0,36—0,57	0,39—0,61	0,61—0,93
14	0,41—0,65	0,42—0,69	0,71—1,07
16	0,46—0,74	0,47—0,77	0,81—1,22
18	0,51—0,83	0,53—0,85	0,91—1,37
20	0,56—0,91	0,56—0,93	1,01—1,51
22	0,61—0,95	0,60—1,01	1,11—1,656
24	0,66—1,09	0,64—1,09	1,21—1,81
26	0,71—1,17	0,69—1,17	1,31—1,95
28	0,76—1,26	0,73—1,25	1,41—2,10
30	0,81—1,34	0,78—1,33	1,51—2,24

Примечание — Для зданий, находящихся в аварийном состоянии (см. ГОСТ 31937), диапазон (T_1 , T_2) расширяется в сторону увеличения значения T_2 .

Ориентировочные данные о границах диапазона ЧСК бездефектных опор контактной сети





**Мониторинг динамических параметров
выявляет дефекты, не определяемые при
визуальном осмотре**



Мониторинг динамических параметров зданий и сооружений

Спасибо за внимание.