

НЕЛИНЕЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОЛОЧНОГО КАНАТА 6×19 РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ ПРИ СЖАТИИ

Косицкий Сергей Сергеевич

студент, Ульяновского государственного Технического университета, РФ, г. Ульяновск

Кожевникова Дарья Валериевна

студент, Ульяновского государственного Технического университета, РФ, г. Ульяновск

Вибрации и удары вредны для конструкций и оборудования, если они выходят за допустимые пределы. Для защиты оборудования и конструкций виброизоляторы часто лежат между опорным основанием и оборудованием или конструкциями, чтобы уменьшить передачу энергии вибрации опорного основания. Виброизоляторы можно разделить на две категории: линейные и нелинейные.

Тросовые изоляторы (WRIS) - это тип нелинейных изоляторов. Они в основном состоят из канатов из нержавеющей проволоки и двух металлических фиксаторов. Существует три типа традиционных WRI: T-type, G-type и Q-type. Кроме того, исследователи разработали другие типы WRI в соответствии с конкретными условиями работы, такими как тип YGG, тип O, тип предела и т. Д.

WRI имеют много преимуществ. Они могут обеспечить изоляцию во всех направлениях. Демпфирующая характеристика WRIs возникает из трения и трения скольжения между переплетенными проводами. На него не влияет частота вибрации. WRIs могут работать под температурами между -100°C и 250°C . Механические свойства WRIs не чувствительны к соли, туману, смазке и пыли. Эти преимущества делают их широко используемыми в кораблях, транспортных средствах, трубах, и электрическом оборудовании.

WRI проявляют гистерезисное поведение при циклической нагрузке. Кривая гистерезиса симметрична для нагрузки качения и сдвига и асимметрична для нагрузки растяжения или сжатия. Кривая гистерезиса может быть описана с помощью различных моделей, таких как модель Бук-Вэня, пересмотренные модели Бук-Вэня, модель PHM и билинейная модель 18-22. Однако параметры моделей обычно не имеют физического смысла, что затрудняет их корреляцию со структурными параметрами.

Для преодоления трудностей механического моделирования троса в данной работе экспериментальным методом исследованы нелинейные вибрационные характеристики троса из нержавеющей стали 6×19 6 мм при сжатии. Получены жесткость и коэффициент демпфирования проволочного троса. Установлены их соотношения с длиной каната и амплитудой колебаний. Далее предлагается асимметричная модель для описания петли гистерезиса проволочного троса. Затем устанавливаются соотношения между параметрами модели и длиной каната и амплитудой колебаний. Выводы, содержащиеся в этой статье, будут полезны для разработки WRIs.

Обсуждения

Если WRI состоит из испытанных проволочных канатов и канаты работают при сжатии, то вибрационные характеристики WRI могут быть предсказаны с помощью построенных моделей.

Переходные характеристики тросового изолятора

Для линейных изоляторов переходная характеристика их может быть получена с помощью метода преобразования Фурье. Однако, поскольку жесткость и коэффициент демпфирования проволоочного каната являются функциями амплитуды, процесс сложно получить ответы WRIs. Таким образом, возникает необходимость моделирования петли гистерезиса проволоочного каната. В соответствии с характеристиками силовых соотношений троса предложена четырехугольная модель аппроксимации петли гистерезиса.

Если $m = 0,1$ кг и изолятор состоял только из одного 275-миллиметрового троса, то при синусоидальном полуволновом ударе о основание смещение несущей конструкции можно получить, решив). Полуволновое воздействие выражается следующим образом:

Изначально он установлен равным п. . Первый период вибрации изолятора составляет 4,4, 5,0 и 5,5 с, когда x_b составляет 10, 20 и 30 мм соответственно. Это означает, что период вибрации становится больше, когда амплитуда удара x_b становится больше. Пропускаемость η^2 (Отношение смещения конструкции к x_b) составляет 0,81, 0,62 и 0,55 при x_b 10, 20 и 30 мм соответственно. Это означает, что производительность изолятора становится лучше, когда смещение возбуждения становится больше.

Нелинейные характеристики проволоочного каната 6 мм 6 × 19 исследованы в настоящей работе с целью помочь проектировщикам оптимизировать WRIs. Можно сделать следующие выводы:

Жесткость проволоочного троса при сжатии имеет приближенную зависимость с обратной величиной длины и обратной величиной амплитуды. Эквивалентный коэффициент демпфирования проволоочного троса имеет с ними приближенную квадратичную зависимость.

Стационарная пропускная способность ИРИ может уменьшаться с увеличением амплитуды колебаний и частоты возбуждения. Переходная пропускная способность ИРИ уменьшается с увеличением частоты возбуждения. Однако период колебаний увеличивается с увеличением амплитуды возбуждения.

Эта работа в основном сосредоточена на поведении каната при сжатии. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы полностью понять вибрационные характеристики WRI при прокатке и сдвиге.

Список литературы:

1. И., Бородянский Измерение сопротивления изоляции электрических цепей / И. Бородянский, И. Турулин und Ю. Бородянский. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. - 180 с.