

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Стрелкова А.А. Разработка модели анкерного участка контактной сети с использованием математических расчетов при импульсном воздействии // Материалы V-ой Всероссийской научно-практической конференции «Теория и практика современной науки». – г. Анапа. – 20 – 31 октября 2024 г. – 0,1 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Стрелкова Алиса Андреевна,
студент 4-го курса, автоматики и телемеханики
на железнодорожном транспорте
КТЖТ «Красноярский техникум железнодорожного транспорта»
Научный руководитель: Зайцев Е.Д., преподаватель
г. Красноярск, Красноярский край
Российская Федерация

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АНКЕРНОГО УЧАСТКА КОНТАКТНОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Основные сведения по гололедным отложениям и по способам борьбы с ними изложены в [1 с. 12-20, 2 с. 30-34]. Для того, чтобы определить целесообразность применения устройства импульсного встряхивания, опишем математическую модель воздействия этого устройства на пролет контактной сети.

1. Определение модели контактной сети

Для упрощения дальнейших расчетов логичным будет принять, что контактный провод и несущий трос представляют собой единый провод с массой, равной массе контактного провода и несущего троса. Так же из-за очень большой длины участка по сравнению с предполагаемой мощностью устройства, более удобным для расчетов будет первоначально рассматривать один пролет контактной сети, между двумя соседними анкерными опорами. В данном случае задача сведется к исследованию колебаний проводов в пролете между двумя опорами.

2. Математическая модель колебаний

Так как контактная подвеска неподвижно закреплена на опорных узлах контактной сети, а масса сосредоточена на одном уровне, то используя принятые допущения можно сказать о том, что математическая модель рассматриваемых нами колебаний сведется к определению колебаний физического маятника, имеющего неподвижную точку подвеса. Схема такой колебательной системы представлена на рис. 1.

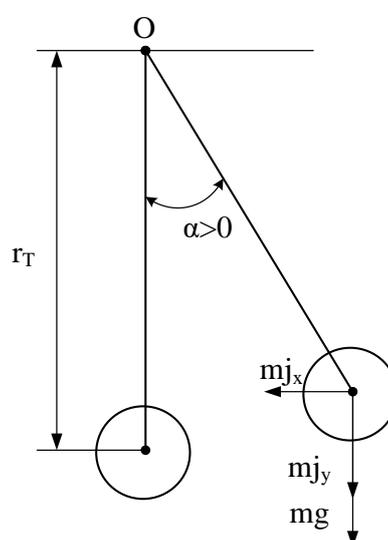


Рисунок 1 – Модель колебательной системы: m – масса груза (проводов); r_T – длина подвеса; α – угол отклонения троса от вертикали

Зная нужные геометрические размеры, мы можем найти примерное значение отклонения контактного провода от центра. Так как среднее минимальное расстояние между опорами, назовем его A , равняется 30 м, расстояние от края опоры до оси пути, назовем его B , равняется 3,1 м, то мы можем найти по формуле (1) расстояние от анкерной опоры до точки крепления, назовем его C . Данные размеры будут образовывать прямоугольный треугольник, найти гипотенуза в таком случае не составит труда.

$$C = \sqrt{A^2 + B^2} = \sqrt{30^2 + 3,1^2} = 30,159\text{м} \quad (1)$$

Так как массу пролета можно найти, зная массу километра контактного провода в килограммах, достаточно легко можно найти и значение массы пролета в ньютонах. Она будет равняться 1117,2 Н. Если электромагнит будет втягивать якорь примерно на 150 мм, он будет создавать усилие в 1600 Н [3], величины которого будет достаточно, чтобы сдвинуть подвеску с места. Исходя из того, что мы знаем расстояние от устройства для сброса гололеда до основной подвески, можно найти расстояние, на которое отклонится подвеска:

$$x = \sqrt{30,009^2 - 30^2} = 0,734 \text{ м} \quad (2)$$

Таким образом расстояние положения равновесия контактного провода до точки отклонения в начальный момент времени будет 0,734 м. Полная амплитуда движения будет 1,468 м. Предположим, что через некоторый промежуток времени амплитуда уменьшится в четыре раза и будет 0,1835 м. Исходя из вышеприведенных расчетов, мы можем посчитать значение декремента затухания по известной формуле [4 с. 43]:

$$e^{\beta T} = \frac{A(t)}{A(t+T)} = 8 \quad (3)$$

Вывод: В результате проведенного исследования амплитуд колебания пролета анкерного участка контактной сети получено значение декремента затухания, значение которого в дальнейшем можно использовать для расчета колебаний анкерных участков по всей его длине, что в свою очередь позволит определять величину колебания подвески, целесообразную для удаления гололедных отложений с проводов контактной сети, а так же такое количество устройств для сброса гололедных отложений, которое будет являться максимально эффективным и давать максимальный результат. Как следствие, будут улучшены динамические параметры контактной подвески, уменьшены величины значений механической нагрузки на несущий трос без снижения качества токосъема, что повысит надежность и экономические показатели системы контактная сеть-токоприемник.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Список использованной литературы:

1. Обзор существующих методов обнаружения гололедно-изморозевых отложений. Инновационные технологии на железнодорожном транспорте : труды XXI Межвузовской научно-практической конференции КриЖТ ИрГУПС (г. Красноярск, 07.11.2017 г.) редкол.: В.С. Ратушняк (отв. ред.[и др.] ; КриЖТ ИрГУПС. – Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2017. – 4 с.

2. Устройство для сброса гололедных отложений с провода контактной сети. Безопасность транспорта и сложных технических систем глазами молодежи: материалы Всероссийской молодежной науч.-практ. конф., 10 - 13 апреля 2018г.– Иркутск :ИрГУПС, 2018. 368– с.

3. Надежные компоненты промышленной автоматики – URL: <http://wexon.ru/produkcija/mehatronika/magnity-i-solenoidy/tyanushchie-i-tolkayushchie-solenoidy> (дата обращения: 22.11.2022)

4. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. М., Изд-во «Высшая школа», 1966, Часть II динамика, 402 с.

Опубликовано: 29.10.2024 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2024 г.

© Стрелкова А.А., 2024 г.