

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Курдюмова Николая Николаевича
«Нелинейные колебания проводов, индуцированные спутным следом»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика
деформируемого твёрдого тела»

В работе рассмотрены субколебания – один из видов колебаний проводов, составляющих расщеплённые фазы воздушных ЛЭП. Каждая такая фаза представляет собой конструкцию, состоящую из нескольких проводов, расположенных в пространстве по вершинам правильных многоугольников. Это приводит при наличии ветра к тому, что один из проводов (подветренный) находится в аэродинамическом следе другого провода (наветренного). Изменения аэродинамической подъемной силы и силы лобового сопротивления, воздействующие на подветренный провод, приводят к неустойчивому состоянию этого провода, и он начинает колебаться. Из-за связи проводов через дистанционные распорки в процесс колебаний вовлекаются и другие составляющие фазу провода. В отличие от эоловой вибрации и галопирования эти колебания мало изучены. Поэтому тема работы представляется актуальной.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать следующие выводы.

1. Автором на основе метода конечных элементов разработана дискретная модель нелинейных колебаний проводов расщеплённой фазы воздушной ЛЭП со связями в виде дистанционных распорок. Для аппроксимации локальных перемещений в пределах конечного элемента применен метод Рунге с выбором в качестве базисных тригонометрических функций.

2. На основе принятой модели деформирования получены формулы для определения податливости и жесткости проводов.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«28 09 2021»

3. Предложен вариант расчета аэродинамических нагрузок на подветренный провод, основанный на теории Симпсона с использованием эмпирических данных Блевинса и Прайса.

4. Разработан метод получения статических решений, определяющих начальную конфигурацию аэроупругой системы.

5. Получены решения аэроупругих задач колебаний закреплённых по концам проводов с учётом аэродинамических нагрузок, индуцированных спутным следом.

Диссертационная работа Курдюмова Н.Н. выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью.

По автореферату имеются замечания:

- В уравнениях не отражен факт влияния силы натяжения на жесткость системы со спиральной навивкой.
- При вычислении аэродинамических нагрузок не учтено влияние чисел Рейнольдса и Струхалия, угла между направлением ветра и проводом, влияние величины выступов навивки и других значимых факторов.
- При решении задачи Коши следует предварительно оценить вносимую численным методом величину схемного демпфирования. В противном случае оценки устойчивости системы будут искажены.
- Желательно пояснить пример (с.19) с различными частотами колебаний в различных плоскостях (1.4Гц и 1.25Гц) при низкой скорости ветра.

Отмеченные замечания не снижают научной значимости диссертационной работы и не влияют на общую положительную оценку.

Диссертация Курдюмова Н.Н. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. Результаты, приведенные в работе, имеют важное практическое значение для энергетики. Работа соответствует пункту 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор, Курдюмов Николай Николаевич, заслуживает присуждения ученой

степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Должность рецензента:

Гл. научн. сотр. НИО-19 ЦАГИ,
д.т.н., проф.
8 (495) 556-47-59

Гарифуллин Мансур Фоатович

Gar
27.09.2021

Подпись Гарифуллина М.Ф. заверяю:

Ученый секретарь диссертационного совета,
д.ф.-м.н.

Брутян Мурад Абрамович

Адрес: 140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1.
ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени проф.
Н.Е. Жуковского
Ученому секретарю диссертационного совета Д 403.004.01
д.ф.-м.н. М.А. Брутяну

