

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Выпускная квалификационная работа выполнена студенткой: Фроловой Лилией Валерьевной
Факультет: _ Прикладная математика и механика
Кафедра: _ Динамика и прочность машин
Направление: _ 15.03.03 «Прикладная механика»
Наименование темы: «Роторно–динамический анализ погружной насосной установки»
Руководитель: Келлер Илья Эрнстович, профессор кафедры ДПМ, д.ф.-м.н., доцент

Выпускная квалификационная работа Л.В. Фроловой посвящена оценке собственных частот ротора погружной насосной установки с использованием инженерных моделей двухопорного ротора. Работа рассматривается как первоначальный анализ источников вибрации установки, требующий корректировки с учетом анизотропии инерции и жесткости, наличия гироскопических сил, трехмерности и гидродинамики. Для выполнения анализа реальную установку, имеющую длину более 20 метров при диаметре порядка 0,1 метра и состоящей из двух коаксиальных оболочек, агрегата и сложного опирания всех составных частей пришлось свести к элементарным двухопорным роторам. Первый из них является одним из 17 повторяющихся сегментов насоса, второй – одним из 31 повторяющихся сегментов электродвигателя, третий – один из трех повторяющихся сегментов соединительного уплотнения первых вышеупомянутых агрегатов. По трехмерной модели объекта определены массы этих роторов, с Инженерно-технического центра предприятия АО «Новомет-Пермь» получены коэффициенты жесткости и демпфирования подшипников, которые зависят от скорости вращения, по которым оценены собственные частоты роторов. Сравнительное исследование их порядков, а также порядков параметра демпфирования позволило сделать вывод о вероятной неправильной интерпретации полученных с предприятия данных коэффициентов. В процессе работы студентка продемонстрировала навыки работы с анализом цифровых данных, работы в САД-системах, знания сопротивления материалов и динамики машин. Следует отметить, что ею изучены необходимые главы монографии по роторной динамике А. Muszynska, Rotordynamics (Springer, 2005) и проявлена самостоятельность по многим вопросам выполнения работы.

Задание на выпускную квалификационную работу Л.В. Фроловой выполнено полностью, а подготовленность студента соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 15.03.03 «Прикладная механика».

Руководитель выпускной
квалификационной работы



И.Э.Келлер

18 июня 2020 г.