

ИССЛЕДОВАНИЕ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВАЛОПРОВОДОВ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

Бурый А.С., студент, Симоновский В.И., профессор, СумГУ, г. Сумы

Крутильные колебания валопроводов определяют прочность и надежность поршневых машин. Традиционно для расчетов крутильных колебаний валопровод приводится к системе цепной структуры, т.е. рассматривается дискретная модель, состоящая из абсолютно твердых дисков с осевыми моментами инерции, соединенных невесомыми упругими валами, имеющими крутильную жесткость. При этом дифференциальные уравнения колебаний легко записываются в прямой форме без применения аппарата аналитической механики. Основной же трудностью решения задачи является определение инерционных и упругих характеристик при построении механической модели колебаний.

Расчеты и экспериментальные исследования показывают, что в таких системах, как валопроводы поршневых компрессорных установок (КУ), состоящих из длинных податливых коленчатых валов и включающих большие маховые массы, именно крутильные колебания являются источником знакопеременных напряжений, которые при недостаточной прочности отдельных элементов системы могут привести к их усталостной поломке.

В настоящей работе было проведено исследование крутильных колебаний валопровода КУ 4ГМ10-48/2-57С. Расчетная схема модели крутильных колебаний валопровода приведена на рисунке.

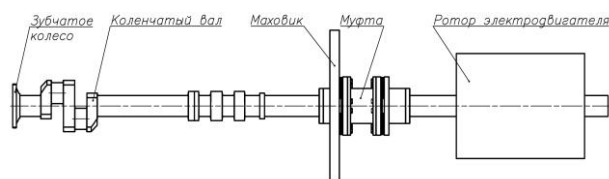


Рисунок - Расчетная схема модели крутильных колебаний валопровода КУ

Для решения поставленных задач на основании известных алгоритмов разработана программа расчета собственных частот и форм крутильных колебаний, а также амплитуд вынужденных колебаний, которая позволила путем численных экспериментов определить оптимальные параметры системы, обеспечивающие надежную работу КУ вне резонансных режимов.

В результате просмотра многих вариантов расчетов собственных частот и форм крутильных колебаний при варьировании такими параметрами системы, как крутильная жесткость муфты и момент инерции маховика, анализа амплитуд вынужденных колебаний и расчета напряжений в наиболее опасных участках валопровода КУ были определены такие величины момента инерции маховика и жесткости муфты, которые обеспечивают максимально возможные отстройки от резонансных режимов и минимальные амплитуды вынужденных колебаний.