

О ПРИМЕНЕНИИ ЭМПИРИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРУТИЛЬНОЙ ПОДАТЛИВОСТИ КОЛЕНА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Тарсис Ю.Л.

Национальный технический университет «ХПИ», Харьков

Проведен сравнительный анализ влияния основных конструкционных параметров на крутильную податливость коленчатого вала при использовании традиционных эмпирических формул и метода конечных элементов в трехмерной постановке. В качестве объектов рассмотрены модели колен двух коленчатых валов: дизеля промышленного трактора (MTU) и стационарного дизеля Д-80. Сравнение значений податливости для номинальных значений указанных параметров показало значительный разброс в величинах податливости. Однако, для решения вопроса о применимости эмпирических формул в каждом конкретном случае, такое сравнение результатов нельзя считать достаточным. Дополнительно проведено исследование вклада основных конструкционных параметров в крутильную податливость рассматриваемых моделей при варьировании их в пределах $\pm 10\%$ от номинальных значений. Предварительные расчетные исследования показали, что некоторые из параметров (радиусы галтелей и диаметры внутренних отверстий в коренной и шатунной шейках) не оказывают сколько-нибудь значительного влияния на окончательные результаты.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. Наиболее чувствительными эмпирические формулы и МКЭ оказались к варьированию диаметра и длины шатунной шейки и ширины щеки, а наименее – длины коренной шейки. Однако степень влияния этих параметров существенно различается для каждой формулы и МКЭ. Очевидно, что она зависит от соотношения значений всех параметров модели. Именно это соотношение и являлось основополагающим при разработке эмпирических формул, поскольку вклад каждого параметра в общий результат определяется эмпирическими коэффициентами. Эмпирические формулы опираются на опыт разработчиков, основанный на большом теоретическом и экспериментальном материале. Однако если современные конструкции существенно отличаются от тех, для которых были получены эмпирические формулы, то нет уверенности в точности применяемой формулы. Об этом и свидетельствуют различия во вкладе варьируемых параметров в конечный результат для двух конструкций современных коленчатых валов.