

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРООБЪЕМНЫХ ПЕРЕДАЧ С УЧЕТОМ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Ткачук А.В., Мартыненко А.В., Ткачук А.Н., Чистаева А.Ю.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Анализ конструкций гидрообъемных передач показывает, что использование аналитических методов при определении напряженно-деформированного состояния их элементов затруднено, а зачастую невозможно из-за сложной геометрической формы, граничных условий и условий нагружения. В связи с этим необходимо основное внимание уделить численным методам исследований. В частности, наилучшими возможностями среди множества методов обладает метод конечных элементов.

Одной из важных задач является моделирование контактного взаимодействия втулки гидрообъемной передачи с блоком цилиндров. При этом технология установки гильз-втулок предполагает соединение с натягом. Таким образом, тонкостенная втулка находится в условиях действия совокупности факторов: внутреннее давление, предварительный натяг, реализуемый нагревом ее до температуры, соответствующей величине номинального натяга, а также дополнительный нагрев по внутренней поверхности в зоне ниже нижней мертвой точки шарового цилиндра до рабочей температуры масла. В первом приближении окружающий материал можно моделировать в виде жесткого банджа. Расчетная схема цилиндрической оболочки (втулки) соответствует термомеханической контактной задаче для оболочки, находящейся под действием давления жидкости, натяга и температуры.

Анализ результатов исследований дает основание для следующих выводов.

1. Наибольшие контактные давления наблюдаются в зоне действия высокого давления.
2. Наблюдается качественное и количественное соответствие результатов, полученных с использованием специально созданной оригинальной оболочечной и обычной осесимметричной (ANSYS) конечно-элементных моделей. Распределения контактных давлений, зоны отрыва и зазоры отличаются не более 5-10%.
3. Разработан эффективный инструмент оперативного анализа и синтеза параметров гильз (втулок) на первых этапах проектирования по критериям конструкционной прочности и жесткости, с помощью которого можно установить сочетание параметров, при которых отрыв гильз от блока цилиндров не наблюдается, а прочность втулок обеспечивается.