

АНАЛИЗ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОРШНЯ СО СТЕНКАМИ ЦИЛИНДРА ДВС

Веретельник О.В., Ткачук Н.А., Белик С.Ю.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе уделено внимание анализу контактного взаимодействия поршня со стенками цилиндра двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Напряженно-деформированное состояние (НДС) поршней ДВС представляет значительный интерес, поскольку они работают в условиях интенсивных механических и температурных нагрузок, а также в подвижном контактном сопряжении со стенками цилиндра.

Одной из особенностей традиционных математических моделей НДС поршней является приведение граничных условий на поверхности поршня, сопряженной с поверхностью цилиндра, к виду классических граничных условий типа равенства по части этой поверхности. Очертания и площадь этой «опорной» части берутся из предыдущих исследований. В тоже время использование в современных поршнях профилирования боковой поверхности в окружном и продольном направлениях делает данную процедуру сомнительной, т.к. условия сопряжения в этом случае сильно изменяются при незначительном изменении профиля поверхности. Кроме того, дополнительный, ранее не учитываемый фактор, – образование на поверхности поршня специального слоя, вследствие технологической операции гальваноплазменной обработки – также оказывает дополнительное, ранее не исследованное воздействие на граничные условия в контакте и на размеры и форму зон контактного взаимодействия.

Таким образом, возникает актуальная задача совершенствования математических и численных моделей для исследования НДС и условий контактного взаимодействия поршня со стенками цилиндра ДВС с учетом факторов профилирования боковой поверхности поршней, наличия тонкого слоя оксидированного материала, а также без упрощающих предположений относительно распределения контактных зон и контактных давлений.

Целью данной работы является формирование таких моделей в общей постановке. Для этого привлечена вариационная формулировка задачи на базе метода вариационных неравенств, а численная реализация осуществлена при помощи метода конечных элементов. При этом распределения контактных зон и контактных давлений получаются как решения контактных задач.