

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАРЫ ПОРШЕНЬ-ЦИЛИНДР ДВС

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

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Напряженно-деформированное состояние (НДС) поршней ДВС представляет значительный интерес, поскольку они работают в условиях интенсивных механических и температурных нагрузок, а также в подвижном контактом сопряжении со стенками цилиндра. В связи с этим решению этой задачи уделяется большое внимание.

Применение ранее известных математических и численных моделей, в условиях современных требований к профилированию и покрытию боковой поверхности поршней, для исследования напряженно-деформированного состояния и условий контактного взаимодействия поршня со стенками цилиндра ДВС приводит к искажению результатов. Это напрямую связано с особенностью приведения условий на поверхности поршня, сопряженной с поверхностью цилиндра, к виду классических граничных условий типа равенства по части этой поверхности. Т.к. условия сопряжения в этом случае сильно изменяются при незначительном изменении профиля поверхности, а также при введении специального слоя, образованного вследствие технологической операции гальвано-плазменной обработки (ГПО).

Поэтому была поставлена цель формирования таких моделей, учитывающих контактное взаимодействие поршня с модифицированной формой боковой поверхности и наличие слоя материала, полученного в результате ГПО.

В ходе выполнения работы задача была сведена к использованию подходов теории вариационных неравенств и проблеме минимизации квадратичного функционала на выпуклом множестве. В качестве метода дискретизации был определен метод конечных элементов. В наиболее простых модельных задачах проводились исследования влияния отдельных факторов на решение упрощенных задач.

Решения тестовых задач показали значительные качественные изменения получаемых картин распределения контактных зон и давлений, а также НДС поршня при учете факторов модификации его боковой поверхности и введения слоя материала, полученного в результате ГПО.