

СЕКЦІЯ 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕХАНІЦІ І СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ПОРШНЕЙ В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Авраменко А.Н.

*Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины,
г. Харьков*

Повышение уровня форсирования и ужесточение требований к топливной экономичности и токсичности отработавших газов современных транспортных дизельных двигателей требует использования новых материалов для деталей камеры сгорания.

Одним из перспективных материалов для изготовления поршня является сталь. По сравнению с алюминиевыми сплавами сталь обладает более низким коэффициентом линейного расширения, что позволяет добиться значительно меньшей термомеханической деформации поршня, в первую очередь его головки. Это в эксплуатации позволяет обеспечить надежную работу двигателя с минимальными зазорами в паре поршень – цилиндр. Это положительно влияет на повышение топливной экономичности и снижение уровня токсичности отработавших газов. Также сталь существенно превышает алюминиевые сплавы по прочности и износостойкости, что положительно сказывается на ресурсе такого поршня и двигателя в целом.

С использованием метода конечных элементов проведена сравнительная расчетная оценка теплонапряженного и деформированного состояния поршня выполненного из алюминиевого сплава АЛ25 и стали 40ХН для дизельного двигателя 2Ч 10,5/12 при работе на режиме номинальной мощности.

При описании граничных условий задачи теплопроводности (для расчетного варианта из алюминиевого сплава АЛ25 использовались результаты термометрирования поршня на исследуемом режиме).

Для обеспечения надежного теплоотвода от поршня в работе рассматривался вариант струйного масляного охлаждения, что учитывалось при описании граничных условий задачи теплопроводности. Показано, что тонкостенный стальной поршень со струйным масляным охлаждением надежно работает на исследуемом режиме, уровень температур в области канавки под первое компрессионное кольцо не превышает 200 °С, а радиальная деформация головки поршня более чем в 2 раза меньше чем у штатного, выполненного из алюминиевого сплава.