

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ПОРШНЯ**

студент гр.101061-15 Беть С.Г.

*Научный руководитель – ст. препод. Предко А.В.*

В настоящее время для проведения исследований объект заменяют его математической моделью, а взаимодействие объекта с окружающей средой – математической моделью.

Целью данной работы является исследование теплового состояния поршня с помощью математического моделирования.

Математическая модель теплового состояния твердого тела содержит уравнение теплопроводности твердого тела. Которое для стационарного случая имеет следующий вид

$$\nabla^2 T + Q / \lambda = 0,$$

где  $T$  – температура детали в точке, К;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);  $Q$  – количество теплоты, выделяющейся в единице объема в единицу времени внутренними источниками теплоты (при их наличии), Вт.

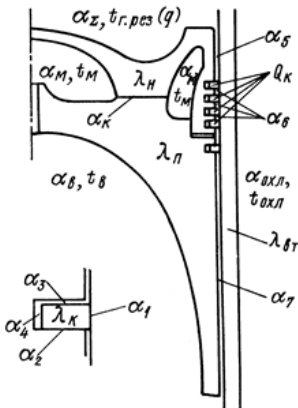


Рис. 1 - Схема задания граничных условий

Для решения данного дифференциального уравнения использовались граничные и начальные условия. В качестве начальных условий принято равномерное распределение температуры в поршне  $T_0=298$  К. Граничные условия задавались согласно рис.1.

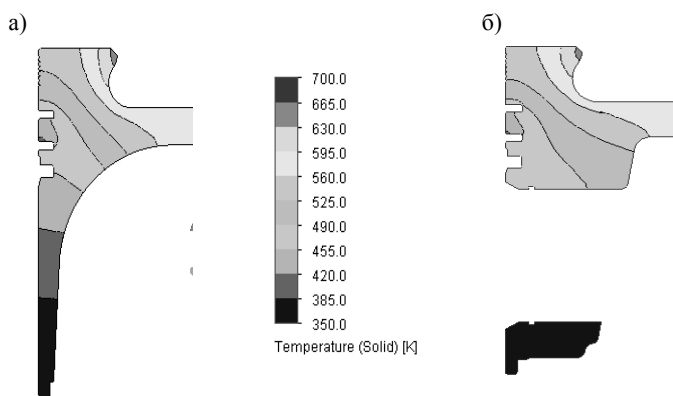
В качестве материала поршня выбран алюминиевый сплав АЛ25 с коэффициентом теплопроводности 250 Вт/(м·К).

В результате теплового расчета рабочего процесса дизеля определены  $\alpha_S=2500$  Вт/(м<sup>2</sup>·К),  $T_{г.рез}=900$  К.

Остальные граничные условия задавались с учетом рекомендаций данных в литературе [1, 2].

Построение твердотельной модели поршня и моделирование температурного состояния методом конечных элементов проводили

лось в САПР *SolidWorks – Simulation*. Результаты моделирования теплового состояния поршня представлены на рис.2.



Распределение температуры в сечении: а) перпендикулярном оси пальца;  
б) вдоль оси пальца

Рис.2 – Результаты моделирования теплового состояния поршня

В результате моделирования получены следующие результаты:

- максимальная температура наблюдается на кромке камеры сгорания и составляет 655 К;
- средняя температура днища со стороны огневой поверхности составляет 582 К.

Моделирование теплового состояния поршня показало, что при форсировании дизельного двигателя ММЗ до 18 кВт/л достаточно струйного масляного охлаждения днища поршня для поддержания допустимого температурного состояния.

Литература:

1. Теплонапряженность двигателей внутреннего сгорания: Справочное пособие/ А.К. Костин, В.В. Ларионов, Л.И. Михайлов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. – 222 с.

2. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов, С.И. Ефимов, Н.А. Иващенко и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. - 384 с.