

ОЦЕНКА ТЕПЛОАПРЯЖЕННОСТИ ПОРШНЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Пылёв В.А., Ариан Р.Р., Хижняк В.А.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

При проектировании поршней всегда ставятся задачи, связанные с обеспечением требуемого уровня экономичности, экологических показателей, его надежности, ресурса. Особое внимание при дальнейшем форсировании двигателей связывают с обеспечением прочности кромки камеры сгорания поршня на протяжении заданного ресурса.

Известны модели высокого уровня, предназначенные для прогнозирования ресурсной прочности особо теплонапряженных зон камеры сгорания. Для их использования необходимы данные о модели эксплуатации двигателя, теплонапряженном его состоянии на всех стационарных режимах, соответствующих принятой модели, динамику изменения термонапряженного состояния в переходных процессах изменения нагрузки. При этом такие модели основываются на допущениях и упрощениях реального процесса нагружения двигателя, соответствующие концепции гарантированного обеспечения ресурса конструкции.

Такая концепция обеспечивает выполнение одного из важнейших требований системы автоматизированного проектирования (САПР) – чем меньше возвратов проекта осуществляется на более ранние этапы проектирования с последующих этапов, тем САПР является более эффективной. При этом эффективность САПР существенно возрастает, когда на ранних этапах проектирования используются математические модели более низких уровней, чем, например, рассмотренная выше модель ресурсной прочности.

Известен подход, при котором оценку температурного состояния поршня выполняют по сравнению с поршнем прототипом. При этом если температурное состояние проектируемого поршня не превышает уровень температур прототипа, новая конструкция принимается, а проект передается на следующий этап, либо завершается. Однако при этом неизвестным является уровень термических напряжений в конструкции.

В работе предложено оценку качества новой конструкции выполнять на основе расчетов температур и термических напряжений. Здесь проект завершается, если теплонапряженность нового поршня не превышает теплонапряженность прототипа. Если же при приемлемом уровне температур термические напряжения не удастся снизить до уровня прототипа, проект передается на последующие этапы, в том числе для оценки ресурсной прочности конструкции. Предложенный подход позволяет существенно повысить эффективность САПР.