

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## Расчет систем пористого охлаждения

Бразалук Ю.В.<sup>1</sup>, *старший научный сотрудник*; Губин А.И.<sup>1</sup>, *доцент*;  
Коваленко О.А.<sup>2</sup>, *аспирант*

<sup>1</sup> Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара,  
г. Днепропетровск

<sup>2</sup> ГП «КБ «Южное», г. Днепропетровск

Современные тенденции в развитии энергетики, транспорта, металлургической и химической промышленности очевидным образом свидетельствуют о необходимости повышения характерных температур применяемых в этих отраслях высокотемпературных процессов. С другой стороны, очевидные экономические требования ставят вопрос о большей надежности и долговечности этих видов техники. Разрешение представленной проблемы видится в использовании более эффективных систем тепловой защиты. С этой точки зрения наиболее перспективными представляются системы пористого охлаждения, поэтому математическое и численное моделирование процессов, в них протекающих, является актуальной научно-технической проблемой. Рассмотрим относительно тонкое защитное пористое покрытие, на внутреннюю поверхность которого под заданным давлением подается охлаждающая жидкость. Под действием перепада давлений охлаждающая жидкость фильтруется к внешней поверхности покрытия, на некотором расстоянии от которой жидкость претерпевает фазовый переход вследствие подводимого извне теплового потока. Процесс охлаждения полагаем стационарным (расчетный режим эксплуатации изделия) и одномерным по пространству. Для описания процесса тепломассообмена используем однотемпературную модель. Тогда поля температур и давлений можно описать при помощи краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка во "влажной" и "сухой" областях, которые сопрягаются на заранее неизвестной границе фазового перехода. Построив первые интегралы указанных дифференциальных уравнений, сведем задачу к системе нелинейных алгебраических уравнений, которую решим либо методом итерации, либо методом Ньютона. Предложенный подход может быть использован для расчета систем тепловой защиты лопаток высокотемпературных газовых турбин, применяемых в энергетике, авиации, ракетной технике.