

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СИЛ ИНЕРЦИИ

Лепешкин А.Р.

МАИ, Москва, Россия

lepeshkin.ar@gmail.com

Исследование теплопроводности металлических материалов (никелевых сплавов) вращающихся деталей в поле действия центробежных сил инерции имеет важное значение для авиационно-космической техники. В оценке теплового состояния вращающихся деталей (лопаток) турбин используются характеристики теплопроводности, которые были получены в стационарных условиях земного тяготения на ненагруженных металлических образцах. В реальных условиях рабочие лопатки и диски турбин работают при центробежных ускорениях до нескольких десятков тысяч g и изменение теплопроводности металлических материалов из никелевых сплавов в этих условиях можно ожидать значимым. Влияние сжимающих сил на теплопроводность металлических сплавов ранее исследовалось. В данной работе проведены электронно-инерционные эксперименты (опыты), которые показывают, что ускорения (центробежные силы инерции) оказывают влияние на перемещение свободных электронов в металле при разгоне и торможении. В данной работе предложена методика определения теплопроводности вращающегося диска из никелевого сплава в радиальном и окружном направлениях в поле действия центробежных сил инерции на разгонном стенде с испытательной вакуумной камерой. В отверстии полотна диска (из никелевого сплава) был установлен мини-электронагреватель и термопары на одинаковом расстоянии от отверстия. Из анализа результатов экспериментальных исследований следует, что скорости нагрева материала диска на частотах вращения 2500 и 5500 об/мин возрастают в 1.5 и 2.5 раза соответственно по сравнению со стационарным состоянием без вращения. Причем, в радиальном направлении скорость нагрева возрастает больше, чем в окружном направлении. Полученные экспериментальные данные подтверждают гипотезу автора об эффекте закрученного движения (тока) свободных электронов в этом случае. В исследуемом явлении теплопроводности присутствуют две составляющие: от действия центробежного ускорения и растягивающей центробежной силы. На основе полученных экспериментальных данных о влиянии растяжения вторая составляющая мала и составляет несколько процентов. Таким образом, указанный рост теплопроводности существенно связан с уве-

личением электронной проводимости в металле при воздействии центробежных сил инерции. Полученные результаты имеют важное практическое значение для оценки теплового состояния высокотемпературных деталей (лопаток, покрытий и др.), работающих в поле центробежных сил инерции в авиа-космической технике, энергетике и других отраслях машиностроения.