

1. Важнейшие результаты фундаментальных исследований, полученные по направлению Программы Ш.18 в 2015 году

Устойчивость и предельная прочность твердого тела при растяжении

В.Г. Байдаков, С.П. Проценко, А.О. Типеев

В молекулярно-динамическом эксперименте исследована прочность на разрыв твердых кристаллических тел. Установлена определяющая роль сдвиговых упругих напряжений в устойчивости твердого тела по отношению к бесконечно малым и конечным деформациям. Показано, что положение границы существенной неустойчивости твердой фазы, в отличие от жидкой, зависит от характера деформации (однородная, неоднородная). Обнаружено, что вследствие сохранения механической устойчивости твердого тела относительно бесконечно малых неоднородных деформаций и конечного значения работы образования зародыша новой фазы при больших отрицательных давлениях возможно не только достижение спинодали – линии на которой нулевое значение принимает изотермический объемный модуль упругости, но и проникновение за нее.

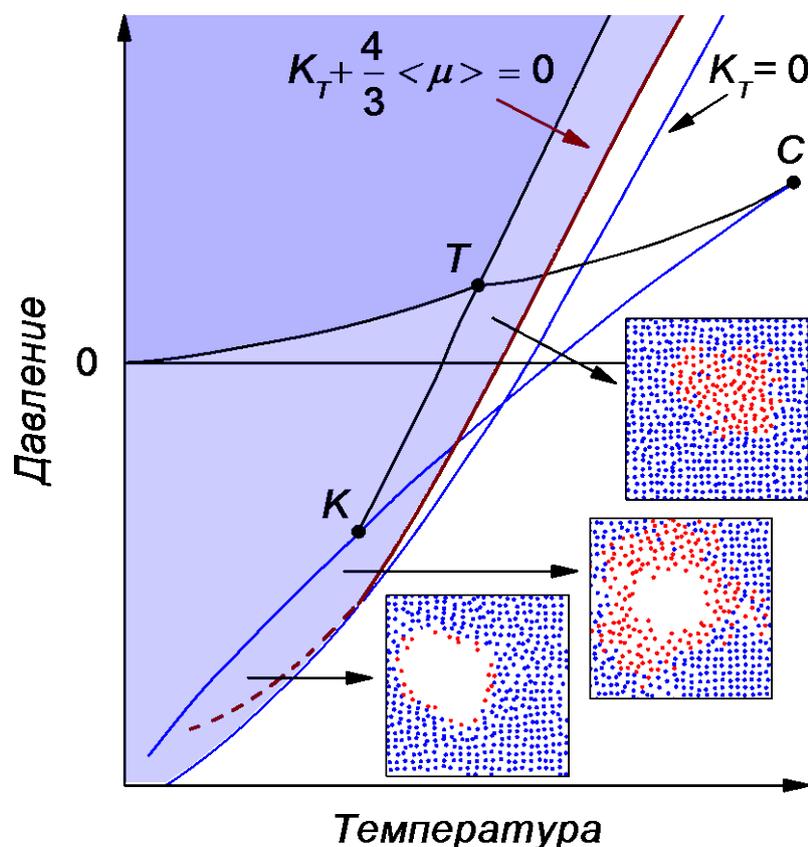


Рис.1. Фазовая диаграмма.

2. Важнейшие результаты выполнения прикладных научно-исследовательских работ по направлению Программы Ш.18 за 2015 год

Охлаждающая панель с контурными тепловыми трубами для приемопередающих модулей РЛС

Ю.Ф. Майданик, С.В. Вершинин, В.Г. Пастухов

Разработана охлаждающая панель, содержащая миниатюрные контурные тепловые трубы (КТТ) для системы охлаждения приемопередающих модулей (ППМ) перспективной радиолокационной станции (РЛС). Впервые была продемонстрирована возможность использования минимального количества КТТ для охлаждения множества локальных источников тепла, неравномерно распределенных на большой поверхности. Высокая эффективная теплопроводность КТТ, номинальная мощность которых составляет 96 Вт при массе 25 г, позволяет обеспечить оптимальную рабочую температуру ППМ в широком диапазоне внешних условий и рабочих режимов, а также достичь приемлемых массогабаритных характеристик РЛС.

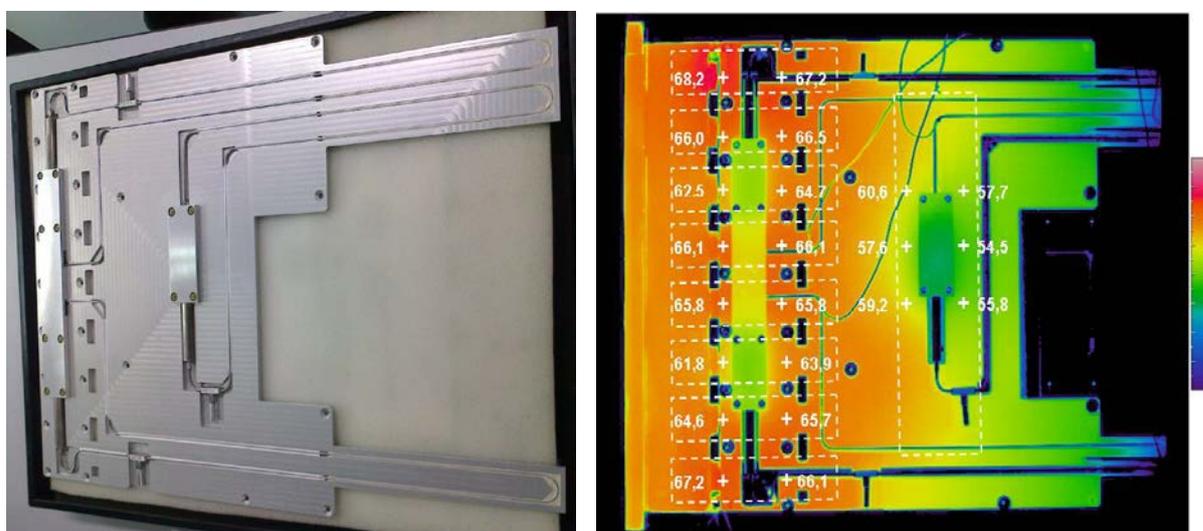


Рис.3. Внешний вид и температурное поле охлаждающей панели с контурными тепловыми трубами

Теплофизические свойства перспективных материалов ядерного реакторостроения

И.Г. Коршунов, А.А. Старостин, В.В. Шангин

Впервые выполнено комплексное исследование температуропроводности, теплопроводности и удельного электросопротивления металлических сплавов Zr-Nb, используемых в качестве конструкционных материалов для ядерного реакторостроения.

Исследованы сплавы, содержащие от 0 до 100 ат.% ниобия, в интервале температур от 300 К до 1500 К.

Установлено, что субмикро- и нанокристаллическая структура оказывает сильное влияние на теплофизические свойства сплавов Zr-Nb. Так, температуропроводность субмикро- и нанокристаллического сплава Zr-2,5 ат.% Nb при температурах от 1100 К до 1500 К на 30-35 % ниже, чем у сплава соответствующего состава, имеющего обычную поликристаллическую структуру.

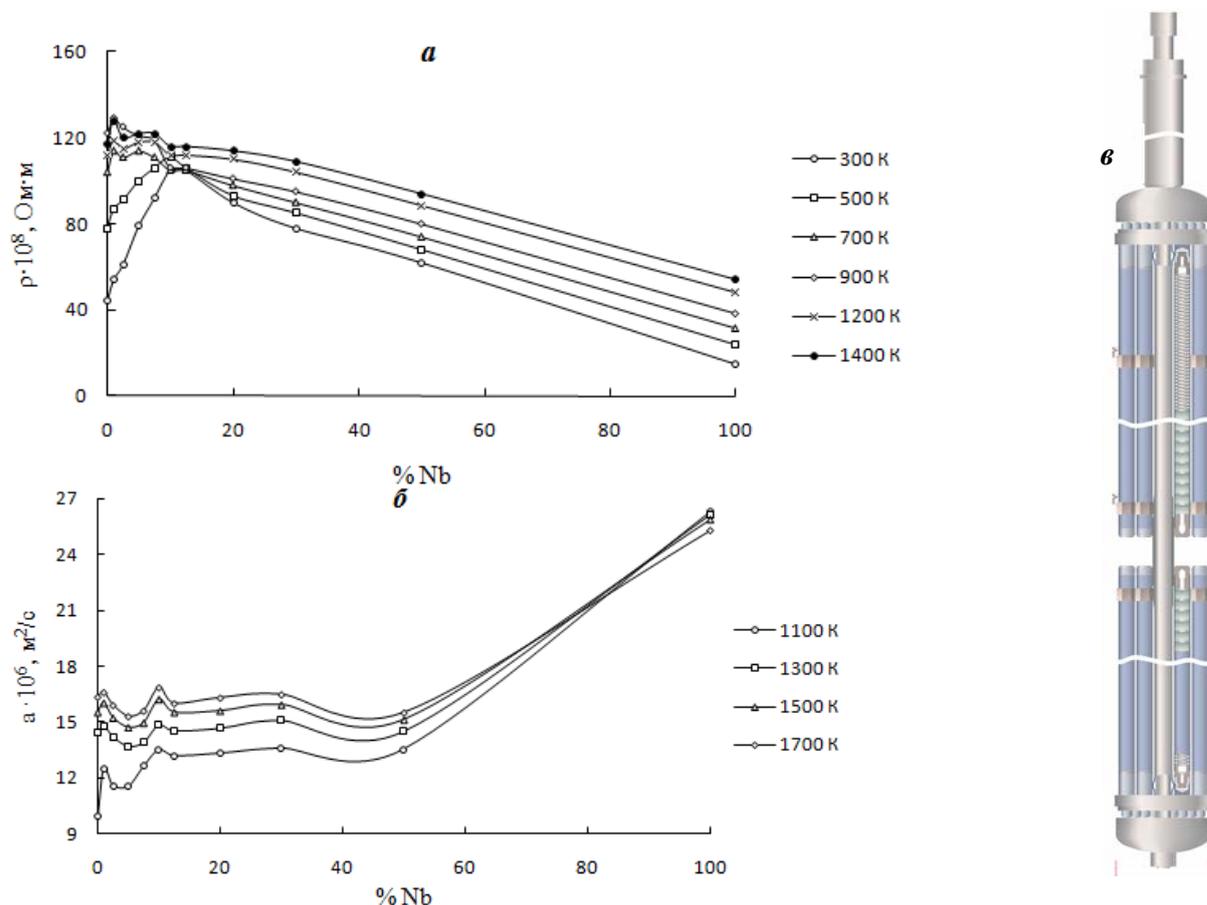


Рис. 4. *a* - удельное электросопротивление; *б* - температуропроводность; *в* - ТВЭЛ и тепловыделяющая сборка (ТВС) для энергетических реакторов РМБК-1000 и РМБК-15