

Хотя изменение параметров в зависимости от температуры  $T_{\Gamma}^*$  по дроссельной характеристике *выполненного* двигателя заметно сложнее, особенно на малых режимах и особенно для двигателей с большой степенью двухконтурности, тем не менее именно этой причиной (снижением коэффициента гидравлических потерь  $\eta_{гп}$  до нуля и, как следствие, разной крутизной протекания тяги по температуре  $T_{\Gamma}^*$  для ТРДД с разными  $m_0$ ) объясняется закономерность протекания функции  $T_{\Gamma \text{кр}}^*/T_{\Gamma \text{макс}}^* = f(m)$  (рис. 2).

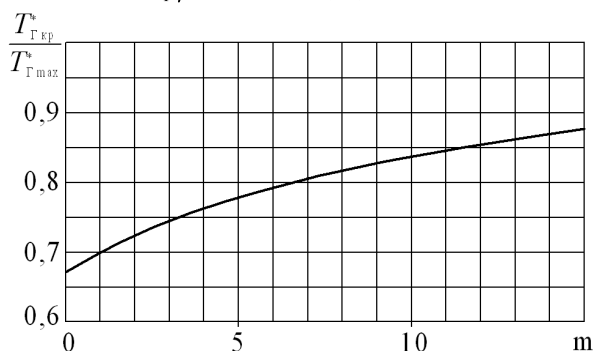


Рис. 2. Зависимость отношения температур  $T_{\Gamma \text{кр}}^*/T_{\Gamma \text{макс}}^*$  от степени двухконтурности  $m$  при

$$\bar{P}_{\text{кр}} = 0,16$$

Таким образом, с увеличением степени двухконтурности  $m_0$  повышается величина температуры газа перед турбиной на крей-

серском режиме длительного полета  $T_{\Gamma \text{кр}}^*$  из условия обеспечения потребной тяги, что объясняется увеличением доли тепла (от тепла, внесенного в двигатель с топливом), затраченной на преодоление гидравлических потерь в наружном контуре при снижении режима и соответственно увеличением крутизны протекания дроссельной характеристики  $P = f(T_{\Gamma}^*)$ .

### Библиографический список

1. Деменчонок, В.П. Теория двухконтурных турбореактивных двигателей / В.П. Деменчонок [и др.]; Под ред. С.М. Шляхтенко, В.А. Сосунова. -М.: Машиностроение, 1979. - 432 с.
2. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учебник. 2-ое изд. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термодинамический анализ. (Кн.1). Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики (Кн.2) / В.В. Кулагин. - М.: Машиностроение, 2003. - 615 с.

УДК 629.015

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ НА МИКРОСТРУКТУРУ МЕТАЛЛА

Гречников Ф.В., Тлустенко С.Ф.

Самарский государственный аэрокосмический университет

## INVESTIGATED PROPERTIES OF THE RESULTING CRYSTAL STRUCTURES OF METAL WITH MINIMAL ADVERSE ORIENTATION INTERMETALLIC INCLUSIONS

Grechnikov F.V., Tlustenko S.F.

Исследование в области управления степенью пластической деформации металла при обработке металлов давлением является не только средством получения изделий определенной формы, но также позволяет изменять структуру металла по определенным требованиям.

Кристаллическая структура металла при пластической деформации существенно изменяет свою форму в направлении главных осей деформаций. Например, в зависимости от степени деформации кристаллы твердого раствора в процессе прокатки принимают форму пластин и чешуек, включения интерметаллидных частиц обычно выстраи-

ваются в направлении главной деформации растяжения в виде строчек и от характера их расположения и степени концентрации зависят окончательные свойства прокатываемого изделия.

Скольжение при пластической деформации по определенным кристаллографическим плоскостям и направлениям определяет кристаллографическую ориентировку большинства зерен после деформации. Такое строение является предметом исследования для выявления дефектов структуры деформируемого металла, связанных с неблагоприятным воздействием интерметаллидов на конечные свойства изделий. Так как в кристаллографической решетке любого поликристаллического металла содержится большое количество дислокаций, то плотность дислокаций в деформируемом металле увеличивается на несколько порядков и после холодной деформации достигает значений  $10^{11} - 10^{12} \text{ см}^{-2}$ . Было установлено, что связь между плотностью дислокаций  $\rho$  и пределом текучести  $\sigma_{02}$  описывается уравнением:

$$\sigma_{02} = \sigma_0 + \alpha Gb\sqrt{\rho},$$

где  $\sigma_0$  - напряжение, необходимое для перемещения дислокации в кристалле, свободном от других дислокаций;  $\alpha$  - коэффициент дислокационного упрочнения, зависящий от типа кристаллической решетки и легированности сплава;  $G$  - модуль сдвига;  $b$  - вектор Бюргера. Проведено исследование и влияния технологических параметров получения заготовок на наследственные свойства металла. Установлена необходимость учета ориентации дислокаций и в поперечном направлении, где она выражена слабо. Здесь уже проявляется роль кристаллографической текстуры: наименьшая прочность листов из ряда сплавов наблюдается в направлении, идущем под углом  $45^\circ$  к направлению прокатки из-за ориентировки интерметаллидных частиц и перемещения дислокаций. Следовательно, необходимо проектировать режимы прокатки, обеспечивающие ориентацию формируемых текстур при угле, меньшем  $45^\circ$  к направлению прокатки, с учетом типа сплава.

УДК 629.015

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ ЛИСТОВ ОТ УСЛОВИЙ ПРОКАТКИ

Гречников Ф.В., Глустенко С.Ф.

Самарский государственный аэрокосмический университет

## THE DEPENDENCE OF THE CONTACT STRESSES IN THE MOVING VAPOR COMPOUNDS AIRCRAFT DEPENDING ON THE CONDITIONS AND ACCURACY OF ASSEMBLY

Grechnikov F.V., Tlustenko S.F.

Формирование структуры и механических свойств холоднокатаных листов для двигателестроения требует расчета режимов прокатки полос и листов по характеру технологической деформации заготовок, для чего необходимо знать величины и характер распределения напряжений по высоте их сечения, характер контактного взаимодействия заготовки и инструмента с учетом упругой деформации последнего. Расчет с необходимой точностью представляет трудность в связи с колебаниями механических свойств

подката по его площади и толщине. Предлагается выполнить расчет численным методом при условиях распределения контактных напряжений по длине дуги захвата при произвольном заданном законе контактного трения, наличии деформационного упрочнения и с учетом деформации рабочего инструмента. В основу расчетов положим уравнение (1) равновесия слоя переменной толщины  $h_x$  и уравнение (2)