

СПЛАВ ЖС36ВИ [001] ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЬНЫХ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТВД

Мороз Е. В.

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, Екатеринбург

Рабочие лопатки ТВД современных и перспективных ГТД представляют собой ажурные конструкции со сложной системой внутренних полостей и развитой системой перфорационных отверстий. При такой конструкции лопаток, работающих в экстремальных условиях, их работоспособность и ресурс можно обеспечить только за счет применения монокристаллических жаропрочных сплавов. Монокристалльные лопатки ТВД определяют облик и параметры современных двигателей, а также являются единственным примером применения металлических монокристаллов, имеющих анизотропию механических свойств, в современном машиностроении. Рассмотрены результаты систематического исследования тонкой структуры и прочностных свойств безуглеродистого монокристаллического сплава 2-го поколения ЖС36ВИ, легированного рением. Для сплава ЖС36ВИ [001] типична однородная, дисперсная ($\gamma + \gamma'$) структура с очень высокой объемной долей упрочняющей γ' - фазы (75%) размером 0,3 - 0,4 мкм. В межосных участках размер γ' - частиц достигает ~ 1 мкм. Отливки монокристалльных лопаток и образцов из сплава ЖС36ВИ с КГО [001] осуществлялись в промышленных условиях на установках типа УВНК-8П без жидкометаллического охладителя по специально разработанной технологии, обеспечивающей высокий выход годных лопаток требуемого качества. Для данного сплава получена зависимость длительной прочности (σ) от параметра Ларсена-Миллера (P) (см. рис.). На основании зависимости $\sigma(P)$ проведена оценка значений длительной прочности сплава при 900, 1000, 1100, 1200 °С и ресурсе до 1000 часов.

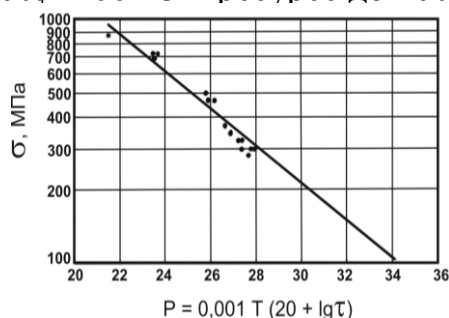


Рисунок. Зависимость длительной прочности (σ) от параметра Ларсена-Миллера (P) для монокристалльного сплава ЖС36ВИ [001]

В настоящее время сплав ЖС36ВИ [001] является одним из лучших в России (по рациональному легированию и стоимости) для изготовления монокристалльных лопаток ТВД не только авиационных ГТД, но и промышленных и судовых ГТД нового поколения. Изготовлены мотокомплекты монокристалльных рабочих лопаток ТВД из сплава и они проходят испытания в составе двигателей ПС-90А и ПС-90А2.

© Мороз Е. В. (tofm@mail.ustu.ru)