



Предисловие

Авиация, ракетно- и судостроение, энергетика и ряд других отраслей относятся к тем сферам промышленного производства, которые определяют прогресс человечества.

Газотурбинное двигателестроение, являющееся, пожалуй, наиболее сложным узловым элементом в указанных сферах деятельности, в настоящее время находится на стадии активного развития.

Прогнозы показывают, что объем воздушных перевозок в течение ближайших 20 лет возрастет в несколько раз. Для этого понадобятся различные высоконадежные и экономичные газотурбинные двигатели, способные перевозить пассажиров как на десятки и сотни километров, так и на расстояния в несколько тысяч и даже более десяти тысяч километров, включая новое поколение двигателей для сверхзвуковых пассажирских полетов.

Особо грандиозные задачи стоят перед энергетикой. Сегодня в мире весьма активно осуществляется поистине революционный переход от тепловых станций к использованию парогазовых установок, в которых энергия производится одновременно на газотурбинных установках и в паровых турбинах. Это позволяет почти вдвое увеличить ее производство при том же расходе топлива.

Газотурбинные установки работают в условиях воздействия очень высоких температур и сложного комплекса статических, динамических и термических нагрузок.

Все высокотемпературные узлы газотурбинных установок и двигателей изготавливают из никелевых жаропрочных сплавов. Только этот класс материалов способен выдерживать температуру газового потока в 1600–1900 К в условиях неизбежного отрицательного воздействия ударных нагрузок, концентраторов напряжений, высокотемпературного окисления и других факторов. Сегодня ведутся активные исследования по созданию материалов на основе других систем, однако никелевые жаропрочные сплавы еще достаточно долгое время будут составлять основу эксплуатируемых и перспективных ГТД и ГТУ.

Успешное развитие газотурбинных двигателей и установок прямым образом связано с созданием и совершенствованием никелевых жаропрочных сплавов, а также с разработкой теоретических основ жаропрочности.

Здесь безусловно следует отметить выдающуюся роль школы академика АН СССР и РАН Сергея Тимофеевича Кишкина, в результате работы которой мы имеем материалы самого высокого мирового уровня.

С удовольствием представляю книгу ученика, коллеги, в течение многих лет работавшего вместе с ним, профессора Александра Вячеславовича Логунова. Именно под руководством этих специалистов была создана группа прекрасных литейных никелевых жаропрочных сплавов,

в т. ч. широко используемых и сегодня таких материалов, как ЖС32, ЖС26, ЖС30, ЖС16 и других.

А. В. Логунов являлся заместителем Сергея Тимофеевича Кишкина и возглавлял в его лаборатории сектор жаропрочных сплавов. Именно этот период положил начало тесной и весьма эффективной совместной работе ВИАМ и ИЭС им. Е. О. Патона в области разработки никелевых жаропрочных сплавов и электронно-лучевой технологии нанесения на эти материалы защитных покрытий.

Способность материалов сопротивляться химическому разрушению при высокой температуре стала абсолютно необходимым требованием. Повышение температуры эксплуатации жаропрочных сплавов и возрастание агрессивности продуктов сгорания топлива затрудняет применение современных сплавов без специальных мер поверхностной защиты. Создание жаростойких покрытий – кардинальное, экономически и физико-химически обоснованное решение проблемы сочетания высокой жаропрочности и конструктивной прочности никелевых сплавов со способностью противостоять химическому разрушению при высоких температурах. Эта совместная работа была удостоена в 1984 году высшей награды – Ленинской премии – за разработку новых жаропрочных сплавов и покрытий. Лауреатами этой премии стали представители ВИАМ С. Т. Кишкин, А. В. Логунов, С. З. Бокштейн, заместитель министра авиационной промышленности Г. Б. Строганов и специалисты ИЭС им. Е. О. Патона Б. А. Мовчан и И. С. Малашенко.

Монография А.В. Логунова «Жаропрочные никелевые сплавы для лопаток и дисков газовых турбин» интересна тем, что она обобщает и представляет самые последние результаты исследований автора и его коллег в области разработки теоретических основ создания современных никелевых сплавов, причем как для лопаток газовых турбин, так и для дисков, а также для ГТУ, работающих в сложных условиях воздействия сульфидной коррозии.

В книге осуществлен анализ большого количества теоретических и экспериментальных работ по изучению наиболее важных факторов, определяющих жаропрочность этой группы материалов.

Заслуживают безусловного интереса изложенные в монографии и успешно реализованные новые подходы к газостатической обработке сплавов с монокристалльной структурой, а также к методологии нанесения защитных покрытий.

Очень важно, что автор не ограничил материал книги только жаропрочными никелевыми сплавами, а взял на себя труд анализа и обобщения выполненных в мире исследований по созданию новых перспективных материалов для более высокого температурного уровня работы – сплавов других систем, интерметаллидов и керамики.

Представлены результаты исследований и разработок градиентных керамических жаростойких покрытий и промышленного электронно-лучевого оборудования для их осаждения.

Думается, что в этой книге читатель, занимающийся разработкой, исследованиями и эксплуатацией никелевых жаропрочных сплавов, а также решающий проблемы газотурбинного двигателестроения, сможет найти ответы на многие интересующие его вопросы.

Книга А. В. Логунова является достойным продолжением работ, основы которых были заложены и блестяще развиты Сергеем Тимофеевичем Кишкиным.



Академик Б. Е. Патон