

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	8
Глава 1. Конструктивно-технологические особенности лопаток компрессора ГТД.....	9
1.1. Основные термины и определения.....	13
1.2. Особые требования к производству лопаток ГТД.....	26
1.3. Типовые технологические процессы обработки лопаток компрессора ГТД.....	27
Глава 2. Физические и химические свойства титановых сплавов.....	43
Глава 3. Производство заготовок продольной периодической прокаткой.....	51
3.1. Проблемы изготовления штампованных лопаток из титановых сплавов.....	52
3.2. Продольная периодическая прокатка.....	57
3.3. Некоторые вопросы теории продольной периодической прокатки.....	60
3.4. Возможности конверсионного применения продольной периодической прокатки заготовок лопаток ГТД.....	65
3.5. Расчет размеров рабочих валков для прокатки заготовок лопаток.....	89
3.6. Расчет силы и момента прокатки.....	91
3.7. Оборудование для периодической прокатки заготовок.....	98
3.8. Защитно-смазочные покрытия.....	98
Глава 4. Деформирование в изотермических условиях – эффективный способ изготовления точных заготовок из титановых сплавов.....	102
4.1. Преимущества способа.....	102
4.2. Изотермическое деформирование в закрытых штампах.....	105

	4.3. Производство точных заготовок лопаток ГТД с использованием продольной периодической прокатки и изотермической штамповки.....	116
Глава 5.	Производство точных заготовок лопаток с двумя хвостовиками.....	129
	5.1. Теоретический анализ изотермической штамповки заготовок лопаток с двумя хвостовиками в закрытом штампе.....	129
	5.2. Закрытые штампы для фасонирования заготовок лопаток.....	140
	5.3. Технологический процесс точной штамповки заготовок лопаток с двумя хвостовиками.....	156
	5.4. Моделирование процесса изотермической штамповки.....	173
Глава 6.	Иглофрезерная зачистка заусенцев.....	197
	6.1. Сущность процесса иглофрезерования.....	197
	6.2. Оборудование и инструмент.....	202
Глава 7.	Подготовка заготовок лопаток для механической обработки.....	211
	7.1. Распределение припуска и подготовка технологических баз.....	212
	7.2. Установка 4ЛБЛ-300П для ориентирования и брикетирования заготовок лопаток.....	219
	7.3. Материалы для заливки заготовок в брикет.....	222
Глава 8.	Технологические основы нестационарной обработки лопаток компрессора при фрезеровании	227
	8.1. Факторы, обуславливающие нестационарность обработки лопаток компрессора ГТД.....	227
	8.2. Варианты сочетаний нестационарных технологических параметров.....	234
	8.3. Нестационарные процессы лезвийной обработки: классификация, определения.....	241
	8.4. Обобщенные характеристики нестационарных процессов лезвийной обработки.....	243

	8.5. Параметры сечения среза при нестационарной обработке.....	245
	8.6. Математическое моделирование сложнофасонных поверхностей.....	259
	8.7. Расчетная методика определения суммарной стойкости режущего инструмента.....	262
	8.8. Обоснование и назначение критериев оптимальности нестационарной механической обработки.....	264
	8.9. Статистические модели стойкости режущего инструмента при фрезеровании.....	267
	8.10. Математическое моделирование параметров качества поверхностного слоя деталей при обработке в нестационарных технологических условиях.....	271
	8.11. Погрешности формообразования при фрезеровании пера лопаток компрессора.....	277
Глава 9.	Специализированное оборудование с ЧПУ для фрезерования лопаток компрессора.....	288
	9.1. Станок с ЧПУ модели 4ФСЛ1-8П для одновременного двухстороннего фрезерования пера лопаток.....	291
	9.2. Станок модели 4ФСЛ-300П5 для фрезерования лопаток компрессора длиной до 300 мм.....	293
	9.3. Станок модели 4ФСЛ-600П5 для фрезерования пера лопаток длиной до 600 мм.....	297
	9.4. Станок модели 4ФСЛ-1000П5-5 для фрезерования одновременно пяти крупногабаритных лопаток...	301
Глава 10	Автоматизированная система создания лопаток компрессоров газотурбинных двигателей.....	307
	10.1. Технологический модуль комплексной системы автоматизированного проектирования и изготовления лопаток компрессора.....	310
	10.2. Методика определения технологических режимов обработки сложнофасонных деталей при нестационарных условиях.....	315
	10.3. Система автоматизированного проектирования фрезерной обработки (САПФО).....	324

	10.4. Технологическое обеспечение обработки слож- нофасонных деталей ГТД.....	331
Глава 11.	Чистовая размерная обработка пера лопаток компрессора.....	339
	11.1. Процессы чистовой обработки пера лопаток компрессора.....	339
	11.2. Классификация процессов комбинированной электроабразивной обработки.....	345
	11.3. Процесс абразивного электрохимического шлифования труднообрабатываемых материалов....	351
Глава 12.	Теоретическое исследование некоторых законо- мерностей процесса абразивного электрохимиче- ского шлифования лопаток.....	363
	12.1. Аналитические зависимости для расчета доли механического съема.....	364
	12.2. Аналитические зависимости для расчета тол- щины стружки и времени пассивации анодной по- верхности при абразивно-электрохимическом шли- фовании.....	376
Глава 13.	Теоретическое исследование технологических схем формообразования пера лопаток компресси- ра.....	394
	13.1. Классификация схем формообразования слож- нофасонных поверхностей.....	398
	13.2. Анализ схем формообразования на станках для обработки пера и полок лопаток.....	422
	13.3. Станки для обработки прикомлевых поверхно- стей лопаток.....	432
	13.4. Рекомендации по выбору схем формообразова- ния при алмазном и электроалмазном шлифовании поверхностей и полок лопаток компрессора.....	438
Глава 14.	Обработка кромок пера лопаток компрессора.....	462
	14.1. Анализ технологических процессов обработки кромки.....	465

14.2. Анализ оборудования для механизированного скругления кромок.....	466
14.3. Экспериментальные исследования скругления кромок пера лопаток абразивным инструментом.....	477
Глава 15. Теоретические исследования влияния технологических факторов на точность пера лопатки при шлифовании.....	493
15.1. Исследования кинематических погрешностей формообразования при шлифовании спинки и корыта пера лопатки при круговом и плоском копировании.....	498
15.2. Исследование кинематической погрешности формообразования при шлифовании широкой строчкой.....	536
15.3. Теоретические исследования влияния технологических факторов на точность пера лопатки при шлифовании на станках с ЧПУ.....	549
Глава 16. Оборудование и инструмент для алмазного и электроалмазного шлифования пера лопаток компрессора.....	581
16.1. Станки для шлифования поверхностей спинки и корыта пера лопаток.....	581
16.2. Станки для шлифования поверхностей полок и поверхностей сопряжения полок с пером.....	590
16.3. Станки для интегрированного шлифования поверхностей пера лопаток.....	594
16.4. Станки для обработки кромок.....	598
16.5. Абразивный инструмент для чистового шлифования пера лопаток компрессора.....	600
Глава 17. Контроль профиля пера лопаток компрессора.....	611