

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3	<i>Глава четвертая. Износ и аварии рабочих лопаток. Лопаточные материалы. Выбор допускаемого напряжения</i>	76
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ			
РОТОР ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ И ЕГО ДЕТАЛИ			
0-1. Типы турбинных роторов	7	4-1. Износ и аварии рабочих лопаток	76
<i>Глава первая. Конструкция рабочих лопаток . .</i>		4-2. Требования, предъявляемые к лопаточному материалу	80
1-1. Типы рабочих лопаток	9	4-3. Материалы для рабочих лопаток	80
1-2. Профили рабочих лопаток	12	4-4. Материалы для промежуточных вставок, бандажей и заклепок	85
1-3. Технологические приемы обработки профильной части лопатки	14	4-5. Выбор допускаемого напряжения	85
1-4. Головка лопатки и бандаж (конструкции и методы обработки)	17	<i>Глава пятая. Конструкции и технологические приемы изготовления дисков и барабанов</i>	87
1-5. Типы лопаточных хвостов; допуски на их размеры; методы обработки	19	5-1. Конструкции дисков и барабанов	87
<i>Глава вторая. Расчет лопаток на прочность . .</i>	25	5-2. Способы насадки на вал и крепления дисков и барабанов	89
2-1. Основы расчета лопаток на прочность	25	5-3. Краткие сведения об изготовлении дисков и барабанов	92
2-2. Расчет профильной части лопатки осевой турбины на растяжение	25	5-4. Облоачивание барабанов и дисков; сборка и балансировка ротора	94
2-3. Расчет на изгиб одиночной лопатки осевой турбины	30	<i>Глава шестая. Расчет на прочность барабанов и дисков</i>	95
2-4. Расчет на изгиб лопаток, связанных бандажем (по А. В. Левину [Л. 14])	33	6-1. Расчет барабана	95
2-5. Определение элементов профиля, веса и центра тяжести лопатки	39	6-2. Общие формулы для расчета дисков	96
2-6. Расчет бандажа и шипов лопатки	42	6-3. Диск постоянной толщины	98
2-7. Расчет лопаточных хвостов и обода диска (по А. В. Левину [Л. 14])	43	6-4. Расчет диска постоянной толщины и постоянной температуры	100
2-8. Особенности конструкции и расчета лопаток радиальных турбин	47	6-5. Расчет диска постоянной толщины с переменной температурой по радиусу	104
2-9. Определение пластической деформации лопатки вследствие ползучести металла	49	6-6. Расчет конического диска постоянной температуры	106
<i>Глава третья. Колебания лопаток</i>	52	6-7. Диск равного сопротивления (без температурных напряжений)	109
3-1. Основные понятия	52	6-8. Расчет диска постоянной толщины, конического и равного сопротивления с ободом и вулкой (температура постоянна)	110
3-2. Причины колебаний турбинных лопаток	53	6-9. Расчет диска произвольного профиля	116
3-3. Колебания единичной лопатки	54	6-10. Пример расчета диска произвольного профиля	118
3-4. Частота собственных колебаний единичной лопатки постоянного профиля	55	<i>Глава седьмая. Некоторые специальные задачи по расчету дисков на прочность. Материал для дисков и барабанов. Выбор допускаемого напряжения</i>	120
3-5. Частота собственных колебаний единичной лопатки переменного профиля	59	7-1. Учет деформации изгиба втулки	120
3-6. Формы колебаний лопаточных пакетов	63	7-2. Концентрация напряжений на краях отверстий в диске	121
3-7. Частота собственных колебаний пакета лопаток постоянного профиля	64	7-3. Определение натяга при посадке диска на вал. Освобождающее число оборотов	122
3-8. Частота собственных колебаний пакета лопаток переменного профиля	66		
3-9. Напряжения в лопатке при колебаниях	69		
3-10. Обеспечение надежности облоачивания при колебаниях	73		

7-4. Порядок и пример расчета диска по заданному освобождающему числу оборотов . . .	126	11-3. Кулачковые и зубчатые муфты	181
7-5. Расчет сварного ротора	128	11-4. Гибкие муфты	182
7-6. Основы расчета диска с учетом ползучести металла	131	11-5. Расчет муфты со змеевидной пружиной . . .	183
7-7. Материалы для дисков и барабанов. Выбор допускаемого напряжения	137		
Глава восьмая. Колебания дисков	140	ЧАСТЬ ВТОРАЯ	
8-1. Типы колебаний дисков и причины возникновения колебаний	140	СТАТОР ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ И ЕГО ДЕТАЛИ	
8-2. Общая методика определения частоты собственных колебаний диска	143	Глава двенадцатая. Корпус турбины	187
8-3. Потенциальная энергия колеблющегося диска	144	12-1. Общие требования к конструкции корпуса	187
8-4. Кинетическая энергия колеблющегося диска	148	12-2. Примеры конструкции корпусов	188
8-5. Определение статической частоты колебаний диска	149	12-3. Расчет корпуса на прочность	198
8-6. Работа внутренних сил, вызванных вращением диска	151	12-4. Материалы для корпусов и выбор допускаемого напряжения	199
8-7. Определение частоты колебаний вращающегося диска. Диаграмма колебаний	154	12-5. Краткие сведения по технологии обработки корпусов	202
Глава девятая. Конструкция, материалы и технологические приемы изготовления турбинных валов. Расчет вала на прочность	156	Глава тринадцатая. Сопловые сегменты, диафрагмы, направляющие лопатки	204
9-1. Конструктивные особенности турбинных валов	156	13-1. Сопловые сегменты	204
9-2. Материалы для турбинных валов и основные технологические приемы изготовления	157	13-2. Диафрагмы	208
9-3. Расчет вала на прочность и выбор допускаемого напряжения	159	13-3. Расчет диафрагм	213
Глава десятая. Колебания турбинных валов	160	13-4. Материалы для диафрагм и выбор допускаемого напряжения	216
10-1. Понятие о критическом числе оборотов вала	160	13-5. Направляющие лопатки	217
10-2. Частота колебаний вала постоянного диаметра без дисков	164	Глава четырнадцатая. Уплотнения	219
10-3. Определение критического числа оборотов вала постоянного диаметра с одним или несколькими дисками	166	14-1. Концевые лабиринтовые уплотнения	219
10-4. Энергетический метод расчета валов многоступенчатых турбин	166	14-2. Угольные уплотнения	222
10-5. Примеры определения критического числа оборотов вала	169	14-3. Водяной затвор	223
10-6. Критическое число оборотов вала на трех опорах	172	14-4. Трубопроводы концевых уплотнений	225
10-7. Влияние побочных факторов на критическое число оборотов вала	174	14-5. Уплотнения диафрагм	226
10-8. Расчет вала с учетом гироскопического эффекта дисков	177	Глава пятнадцатая. Подшипники	227
10-9. Приближенный метод определения критического числа оборотов вала	178	15-1. Принцип работы подшипника	227
10-10. Необходимое соотношение между рабочим и критическим числами оборотов вала	179	15-2. Основы гидродинамической теории смазки	229
Глава одиннадцатая. Соединительные муфты	179	15-3. Приложение гидродинамической теории смазки к расчету опорного подшипника . . .	232
11-1. Общие требования, предъявляемые к муфтам	179	15-4. Выбор величины зазоров и порядок расчета опорного подшипника	240
11-2. Жесткие и полужесткие муфты	180	15-5. Конструкции, материал и основные технологические приемы изготовления опорных подшипников	242
		15-6. Приложение гидродинамической теории смазки к расчету упорного подшипника . . .	245
		15-7. Расчет упорного подшипника по М. И. Яновскому	247
		15-8. Расчет упорного диска	251
		15-9. Конструкции упорных подшипников	252
		Глава шестнадцатая. Масляная система и ее агрегаты	258
		16-1. Масла для паровых турбин	258
		16-2. Масляная система турбины	260
		16-3. Масляный бак	261
		16-4. Масляные насосы	263
		16-5. Маслоохладители	272
		16-6. Арматура маслопроводов	277
		Литература	278
		Приложение (см. вклейку)	