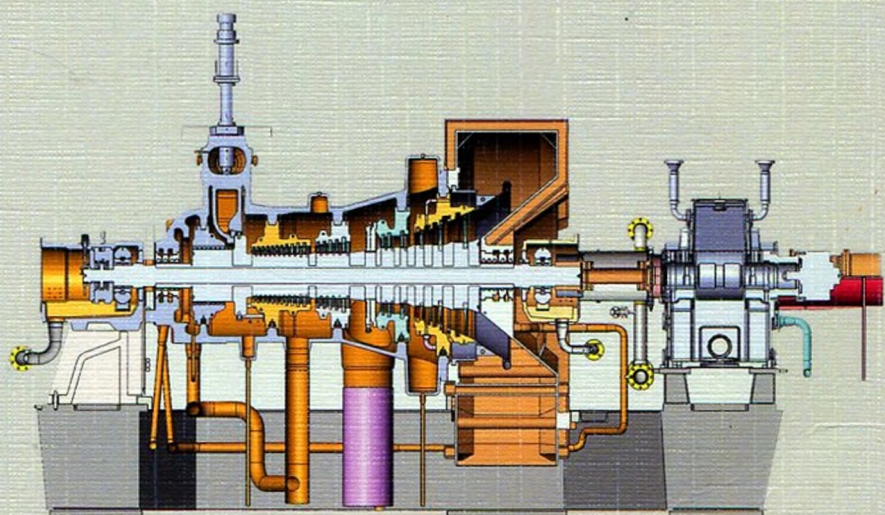


621.165  
У31

# УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ПАРОВИХ ТУРБІН

Колективна монографія



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ  
ДОВГОВІЧНОСТІ ПАРОВИХ ТУРБІН**

Колективна монографія

Харків  
Друкарня Мадрид  
2021

УДК 621.125: 539.4

УЗ1

*Публікується за рішенням вченої ради НТУ «ХП»  
(протокол № 4 від 30. 04.2021 р.)*

**Рецензенти:**

*Г. І. Канюк, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри теплоенергетики та енергозберігаючих технологій УПА (м. Харків);*

*В. Л. Хавін, канд. техн. наук, проф., Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

**Колектив авторів:**

*Т. М. Пугачова, О. В. Кошельнік, О. В. Круглякова, В. Г. Павлова, О. В. Долобовська*

**Удосконалення методів підвищення довговічності парових**  
УЗ1 турбін : колективна монографія– Харків : Друкарня Мадрид,  
2021. – 105 с.

ISBN 978-617-7988-48-8

В монографії викладено результати досліджень щодо вдосконалення методів оцінки стану роторів парових турбін і вибору їх раціональних конструкцій з метою підвищення тріщиностійкості й довговічності з урахуванням характеру пошкоджень у процесі тривалої експлуатації.

Для аспірантів, студентів, спеціалістів у галузі теплоенергетики та турбінобудування.

Іл. 26. Табл. 9. Бібліогр. 63 найм.

**УДК 621.125: 539.4**

**ISBN 978-617-7988-48-8**

© Колектив авторів, 2021

© НТУ «ХП», 2021

© ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
<b>Глава 1. Аналіз причин вичерпання ресурсу турбоустановок.....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 2. Вплив на довговічність високотемпературних роторів тривалої статичної міцності та малоциклової втоми.....</b>	<b>18</b>
2.1. Стан високотемпературних елементів турбін і фактори, що впливають на їхню працездатність і ресурс.....	18
2.2. Аналіз напружено-деформованого стану ротора середнього тиску.....	22
2.3. Оцінка коефіцієнтів концентрації напруг і деформацій у терморозвантажувальних канавках.....	32
2.4. Строк експлуатації роторів за наявності та відсутності терморозвантажувальних канавок.....	40
2.5. Визначення ресурсу тривалої міцності ротора при експлуатації турбіни в базовому режимі.....	46
2.5.1. Визначення ресурсу ротора на основі аналізу стану Розточки.....	46
2.5.2. Вплив задньої придискової галтелі 13-го ступеня на ресурс ротора.....	48
2.6. Оцінка строку експлуатації ротора з урахуванням малоциклової втоми в стаціонарних і змінних режимах.....	49
2.6.1. Загальні положення оцінки роботи елементів ротора при впливі циклічних навантажень.....	49
2.6.2. Визначення пошкоджуваності ротора в найбільш напружених зонах.....	50
2.6.3. Оцінка циклічної довговічності ротора при різних режимах роботи турбіни.....	56
<b>Глава 3. Удосконалені критерії міцності.....</b>	<b>60</b>
3.1. Заходи щодо запобігання крихким руйнуванням роторів. Вимоги до характеристик металів.....	60
3.2. Тривала міцність і повзучість. Аналіз факторів, що	

визначають довговічність ротора.....	74
3.3. Малоциклова втома, циклічна міцність і тріщиностійкість.....	80
<b>Глава 4. Ресурс парової турбіни.....</b>	<b>83</b>
4.1. Надійність роботи турбоустановки та її ресурс.....	83
4.2. Способи збільшення ресурсу.....	90
4.3. Схема періодичного неруйнівного контролю стану роторів ВТ і СТ високотемпературних турбін.....	92
4.4. Шляхи реновації парових турбін.....	94
<b>Список літератури.....</b>	<b>98</b>