

Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés

Fondements, exergie, thermodynamique en temps fini et thermoéconomie

AUTEUR : Michel Feidt

ÉDITEUR : Éditions Lavoisier Tec & Doc

ANNÉE : 2016

ISBN : 9782743020279

SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

1. Rappels et fondements de la thermodynamique des systèmes et procédés

- Les premier et deuxième principes de la thermodynamique en systèmes ouverts et fermés
- Énergie, exergie et bilans d'entropie
- Propriétés thermodynamiques des fluides réels et mélanges
- Représentations diagrammatiques et bilans massiques et énergétiques

2. Analyse exergetique des systèmes et procédés

- Concept d'exergie et irréversibilité des processus
- Rendement exergetique (ou rendement de second principe)
- Analyse des pertes exergetiques dans les échangeurs, réacteurs et détendeurs
- Application de l'analyse exergetique à l'optimisation des procédés industriels

3. Thermodynamique en temps fini et optimisation en puissance/rendement

- Limites de la thermodynamique classique aux états d'équilibre
- Modélisation des irréversibilités (transferts de chaleur à écart fini de température, frottements)
- Optimisation des cycles de production de puissance (cycle de Carnot en temps fini, critères de Novikov-Curzon-Ahlborn)
- Compromis entre puissance produite, rendement et taille des équipements

4. Optimisation énergétique des cycles thermiques et des machines

- Cycles de conversion d'énergie thermique en énergie mécanique/électrique (Vapeur, Gaz, Combined Cycles)
- Cycles de production de froid et pompes à chaleur (PAC)
- Cogénération et trigénération d'énergie
- Intégration thermique et pincement (Pinch Analysis) pour l'efficacité industrielle

5. Approches thermo-économiques et perspectives environnementales

- Couplage entre analyse exergetique et analyse économique (Thermoéconomie)
- Minimisation du coût global de possession et d'exploitation (CAPEX / OPEX)
- Impact environnemental et analyse du cycle de vie (ACV) des systèmes énergétiques
- Enjeux de la transition énergétique et décarbonation des procédés