

WPROWADZENIE

Zeszyt niniejszy pomyślano jako krótką informację na temat prac diagnostyczno-badawczych prowadzonych w Instytucie Maszyn i Urządzeń Energetycznych (IMiUE) Politechniki Śląskiej w zakresie wytrzymałości i trwałości elementów maszyn i urządzeń, głównie turbin parowych. W zeszycie podano zakres i tematykę badań, przedstawiono przegląd własnych publikacji i prac naukowo-badawczych (np. artykuły 1 i 6) oraz zawarto wybrane wyniki najnowszych badań.

Tematy badawcze podzielono na 3 grupy: wytrzymałość i trwałość, projektowanie oraz modernizacja warunków eksploatacji.

Pierwsza grupa prac (artykuły 1 – 5) dotyczy modelowania i oceny stanów wytrzymałościowych elementów turbin cieplnych. Przedstawiono przegląd własnych opracowań dotyczących analizy obciążeń cieplnych i wytrzymałości elementów turbin. Scharakteryzowano możliwości obliczeniowe opracowanych procedur numerycznych oraz ich zastosowanie do oceny wytrzymałości elementów turbin (artykuł 1). Omówiono wybrane wyniki najnowszych badań w zakresie modelowania naprężeń, odkształceń i stopnia zużycia elementów turbin oraz oceny tempa propagacji pęknięć (art. 2 – 5). Analizowano proces pełzania elementów z uwzględnieniem losowego charakteru obciążenia, geometrii i stałych materiałowych (art. 5). Rozpatrywano zagadnienie trwałości wirników w ujęciu kontynuualnej mechaniki zniszczenia (art. 4).

Prace naukowo-badawcze prowadzone w zakresie drugiej grupy tematycznej (artykuły 6, 7 i 8) dotyczą projektowania elementów turbin cieplnych z uwzględnieniem wymaganej trwałości. Rozpatrzono wybrane zagadnienia doboru cech konstrukcyjnych głównych elementów oraz podzespołów turbin cieplnych. W przypadku podzespołów główną uwagę zwrócono na problem współpracy elementów tworzących podzespół. Wyznaczono te cechy konstrukcyjne, które warunkują tę współpracę, np. wartość wcisku przy osadzaniu tarczy na wale albo luz wierzchołkowy w stopniu turbiny (artykuł 6). Podano szczegółowy opis zadania projektowego dla kadłubów turbin parowych. Jako wiodące kryterium doboru cech konstrukcyjnych przyjęto wymaganą trwałość kadłuba. Opracowana koncepcja sprowadza się do podziału kadłuba na elementy prostych powłok obrotowych, współpracujących w miejscach połączenia. Opracowano programy wspomagające proces projektowania (art. 7). Omówiono zakres projektowania różnych typów wirników maszyn przepływowych. Analizowano wirniki tarczowe turbin akcyjnych, wirniki bębnowe tur-

bin reakcyjnych, wirniki maszyn promieniowych oraz wirniki nasadzone skurczowo na wały. Podano sposób dekompozycji wirnika w każdym z wymienionych przypadków oraz sformułowano szczegółowe zadania projektowe. Zdefiniowano zmienne decyzyjne jako wielkości opisujące kształt wirników (art 8).

Głównym celem prac grupy trzeciej (art. 9 i 10) było opracowanie i wdrożenie do eksploatacji metody wymuszonego (przyspieszonego) chłodzenia podstawowych maszyn i urządzeń bloku energetycznego. Metodę wymuszonego chłodzenia zastosowano do przyspieszenia procesu stygnięcia turbin parowych i grubościennych kolektorów kotłów parowych. W ramach badań teoretycznych analizowano stan termiczny i wytrzymałościowy głównych elementów turbin i kotłów w czasie naturalnego i wymuszonego chłodzenia. Podano uproszczony, analityczny opis tego procesu. Określono dopuszczalne prędkości chłodzenia elementów grubościennych. Sprawą bardzo ważną jest określenie wpływu przyspieszonego chłodzenia na trwałość. Rezultaty uzyskane w ramach niniejszej pracy dają pogląd na stopień zużycia elementów wywołanych chłodzeniem (art. 9). Przedmiotem art. 10 jest sposób wymuszonego (przyspieszonego) chłodzenia grubościennych elementów ciśnieniowych kotłów parowych. Chodzi przede wszystkim o kolektory przegrzewacza pary. Elementy te znajdują się w przestrzeni międzystropowej, są często izolowane i z tego powodu stygną znacznie wolniej od walczaka, rur ekranowych i opadowych.