

## Streszczenie popularnonaukowe

Celem projektu jest opracowanie dwóch metod kontroli naprężeń w elementach ciśnieniowych bloku energetycznego. Obie metody będą wykorzystywane do monitorowania rozruchu i odstawienia bloku energetycznego w celu skrócenia czasu włączenia bloku do sieci elektroenergetycznej. Dzięki zastosowaniu opracowanych w projekcie metod monitorowania naprężeń cieplnych, mimo szybszego rozruchu i odstawienia, nie wpłynie to znacząco na żywotność bloku energetycznego.

W ramach projektu zostaną opracowane dwie metody bazujące na pomiarach temperatury. Pierwsza z nich dotyczy pomiaru naprężeń cieplnych w elementach, w których pole temperatury jest jednowymiarowe, przynajmniej w wybranym obszarze elementu o złożonym kształcie. Druga metoda pozwala na wyznaczenie naprężeń cieplnych w elementach ciśnieniowych, w których pole temperatury jest trójwymiarowe.

Obie metody zostaną zweryfikowane obliczeniowo i doświadczalnie. Opatentowana zostanie proponowana technika pomiaru naprężeń termicznych w elementach o skomplikowanych kształtach oparta na sześciopunktowym pomiarze temperatury.

Na podstawie wyznaczonych zmian czasowych naprężeń cieplnych w miejscu ich koncentracji można będzie ocenić stopień wyeksploatowania elementu spowodowany zmęczeniem niskocyklicznym. Jeśli element będzie zużył się zbyt szybko, można będzie zmodyfikować technologię uruchamiania i wyłączania.

Zaproponowane w projekcie metody wyznaczania nieustalonych naprężeń cieplnych w elementach ciśnieniowych kotłów są nowe i dokładniejsze od obecnie stosowanych. Pozwolą one na wyznaczenie naprężeń na wewnętrznej powierzchni elementu z dużą dokładnością, nawet przy bardzo szybkich zmianach temperatury płynu. Ponadto naprężenia mogą być wyznaczone na krawędzi otworu, a więc tam, gdzie są skoncentrowane.

Zaproponowane techniki wyznaczania naprężeń cieplnych i ciśnieniowych są nowatorskie i mogą być stosowane w blokach energetycznych zarówno przez producentów, jak i użytkowników elektrowni. Ze względu na wymagania dotyczące zwiększenia elastyczności bloków energetycznych opalanych paliwami kopalnymi oraz układów gazowo-parowych pracujących w cyklu kombinowanym (CCGS) należy spodziewać się dużego zapotrzebowania na proponowane w projekcie rozwiązania. Zaletą proponowanych metod teoretycznych i technik pomiarowych (programowych i sprzętowych) jest duża szybkość działania opracowanych algorytmów obliczeniowych oraz łatwość instalacji przyrządów na rzeczywistym obiekcie. Koszty systemu do monitorowania kilku lub kilkunastu elementów ciśnieniowych bloku są niewielkie. Dzięki zainstalowaniu proponowanego systemu monitorowania naprężeń można będzie znacznie skrócić czas rozruchu bloku, a tym samym szybciej przyłączyć go do sieci elektroenergetycznej. Poprzez kontrolę naprężeń cieplnych i ewentualne obliczanie trwałości resztkowej elementów ciśnieniowych bloku w trybie on-line, proces przyspieszonego rozruchu bloku może być przeprowadzony prawidłowo, bez znacznego skrócenia jego żywotności.

Instalując proponowany w projekcie system, elektrownie i elektrociepłownie mogą zapewnić stabilną pracę systemu elektroenergetycznego z dużym udziałem odnawialnych źródeł energii, takich jak elektrownie wiatrowe i słoneczne.