

Wydanie nr 09/2021

Szkody kawitacyjne w układzie chłodzenia

Pęcherzyki pary w układzie chłodzenia mogą być przyczyną poważnych szkód. Staranna konserwacja jest kluczowym czynnikiem w ich zapobieganiu.

Definicja

Pojęciem kawitacji określa się zjawisko powstawania i nagłego zanikania pęcherzyków pary w cieczach przepływających z dużą prędkością. Zapadanie się pęcherzyków gazu jest przyczyną występowania ogromnych różnic ciśnienia, pod wpływem których mikroskopijne cząstki są odspajane od materiału. W miarę upływu czasu w powierzchni tworzą się coraz liczniejsze i większe dziury, a ostatecznie dochodzi do całkowitego zniszczenia elementu konstrukcyjnego.

Przyczyny

W większości przypadków za szkody kawitacyjne w elementach konstrukcyjnych układu chłodzenia odpowiada uszkodzenie lub brak konserwacji. Jeśli w układzie nie jest wytwarzane dostateczne ciśnienie, temperatura wrzenia chłodziwa spada, co z kolei sprzyja powstawaniu pęcherzyków pary. Czynnikiem wywołującymi kawitację mogą być:

- brak lub zbyt mała ilość dodatku do chłodziwa (środek zapobiegającego zamarzaniu) w cieczy chłodzącej (za niska temperatura wrzenia)
- przepracowane lub zużyte chłodziwo (brak dodatków i inhibitorów, np. zapobiegających pienieniu)



Ilustracja 1: Łopatki pompy chłodziwa starte wskutek kawitacji



Ilustracja 2: Tuleja cylindrowa ze szkodą kawitacyjną w okolicy górnego martwego punktu

- wadliwy zawór ciśnieniowy w pokrywie zbiornika wyrównawczego (ciśnienie nie jest wytwarzane)
- pozostałości lub ciała obce w cieczy chłodzącej (resztki środka uszczelniającego lub osady)

Szkody

W układzie chłodzenia kawitacja może być przyczyną szeregu uszkodzeń:

- Na zaawansowanym etapie w przypadku mokrych (tzn. obmywanych chłodziwem) tulei cylindrowych chłodziwo może wnikać do cylindra, wskutek czego może dojść do całkowitego uszkodzenia silnika spowodowanego przez uderzenie hydrauliczne.
- Jeśli wewnątrz wymienników ciepła (np. w płytowych chłodnicach oleju lub chłodnicach oleju do retarderów) osadzi się ciało obce, obmywanie takiej przeszkody może prowadzić do zawirowań i powstawania pęcherzyków pary. Skutkiem tego może być nieszczelność między stroną oleju i chłodziwa.
- W przypadku pomp chłodziwa kawitacja jest przyczyną ścierania łopatek wirnika. W efekcie na dalszym etapie zmniejsza się wydajność tłoczenia, a ostatecznie dochodzi do zatrzymania obiegu.

Ważne!

W zapobieganiu szkodom kawitacyjnym istotną rolę odgrywa prawidłowa praca układu chłodzenia. Chłodziwo należy regularnie wymieniać zgodnie z wytycznymi producenta. Jeśli w układzie chłodzenia obecne są ciała obce lub osady, układ trzeba koniecznie oczyścić i przepłukać. W przypadku wymienników ciepła (chłodnic oleju) konieczne jest zapewnienie szczelności obu obiegów. Oznacza to, że do układu chłodzenia nie może wnikać olej i odwrotnie.