

NOVÁ DEFINICE KOROZNÍCH RIZIK PRO TURBÍNU A JEJÍ DIAGNOSTIKU

NEW DEFINITION OF CORROSION RISK ASSESSMENT FOR TURBINE AND ITS DIAGNOSIS

Ivo Jiříček

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT), Technická 5, 166 28 Praha 6

Abstrakt

V práci je popsána současně používaná definice a klasifikace korozních rizik pro materiály turbín, která je nově doplněna o dvě kritéria. Vedle doporučení metodik pro odběr a analýzu nánosů je motivací vytvoření takových kritérií hodnocení, kterými by bylo možno identifikovat rizikové provozy, a úpravami jejich chemických režimů předcházet plošným a lokálním formám korozního napadení materiálů. Jako příklad může sloužit nedávná porucha turbíny, způsobená korozním účinkem nečistot z páry. Je ukázáno, že minulá praxe, kdy protokoly z analýz nánosů zůstávaly u objednatele a často se tak nedostaly na inkriminované provozy, nebyla optimální. Současná praxe ČEZ, vytvářející protokoly vstupující do databáze LTO's, je z tohoto hlediska krokem správným směrem.

Abstract

Paper describes the currently used definition and classification of corrosion risk assessment for turbine materials, which is newly supplemented by two criteria. In addition to recommending methodologies for the collection and analysis of deposition, the motivation is to create evaluation criteria that would be able to identify the risk level of power plants units and modify their chemical regimes to prevent general and local forms of corrosive attack of materials. An example of this may be the recent turbine failure due to the corrosion effect of steam impurities. It is shown that past practice, when the deposit analysis protocols remained with the turbine producer and often did not reach the incriminated units, was not optimal. Current practice of CEZ, creating protocols entering the LTO's (Long-Time Operation) database, is in this respect a step in the right direction.

Nová definice korozních kritérií

Z dosavadních výsledků plyne, že pro nestabilitu déle provozovaného L-1 stupně je největším rizikem důlková koroze od nedostatečně alkalizovaných (pufrovaných) chloridů a síranů v nánosu, menší riziko představuje selektivní a organická koroze. Navržené hodnocení pracuje s předpokladem, že při vymývání a zakoncentrování rozpustných složek v nánosu, celkové množství iontů v nánosu kolísá, jejich poměry však zůstávají přibližně stejné. V původně navrženém hodnocení jsou používány tři bezrozměrové indikátory: 1. indikátor koroze důlkové R1 [1], indikátor koroze selektivní R2 a indikátor koroze organické R3 [1].

Nedávná korozně-iniciovaná porucha turbíny elektrárny ČR však ukázala, že tyto kritéria nemusí být dostatečná. Na obr. 1 jsou uvedené vypočtené hodnoty kritérií R1, R2 a R3 z analýzy turbínového nánosů z NT stupně turbíny. Z těchto kritérií je překročeno pouze kritérium R2 v první akční úrovni, což by znamenalo další provoz turbíny hodnocení – provoz bez omezení. Turbína však reálně musela být odstavena, neboť se našlo větší množství trhlin a lomů v oblasti rotoru, tj. na rotorové oceli. Za příčinu byla označena existence volné silné báze (hydroxidu sodného a alkalických silikátů), která byla nalezena i na rozváděcích lopatkách stupně před Wilsonovou linií. Volná silná báze má vysoký potenciál pro vznik louhového křehnutí nízkolegovaných ocelí především v teplotním rozsahu od 100 do 350 °C.

Nově jsou proto navrhovaná dvě kritéria:

1. indikátor louhového křehnutí R4
2. indikátor geotermálně indukované koroze R5 – ve vývoji.

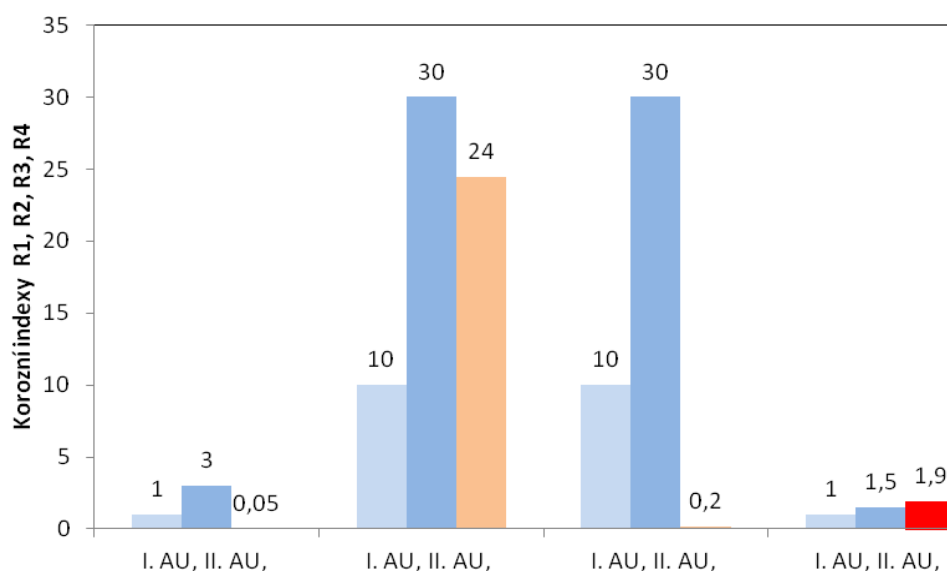
Výsledky vyhodnocení indikátoru R4 jsou uvedeny na obr. 1. Tento indikátor nově podchycuje riziko louhového křehnutí, přičemž pro daný nános z rozváděcích lopatek byl vyhodnocen v druhé akční úrovni. To by zároveň s R2 v I.AÚ znamenalo zavedení opatření před dalším provozem turbíny. Pokud by indikátor R4 existoval již před 4 roky, kdy se prováděla chemická analýza nánosů na příslušné turbíně se stejným výsledkem, mohlo být vzniku trhlin předejito. To ovšem pouze za předpokladu, že by se výsledky diagnostického hodnocení dostaly na příslušné elektrárně do správných rukou. K tomu však bohužel nedošlo a protokol skončil u zadavatele (výrobce turbín).

Z tohoto hlediska je nutno ocenit současnou praxi ČEZ, kdy díky projektu PŘS se protokoly vkládají do LTOs přes aplikaci Ukladač protokolů. Pro všechny kontroly v rámci materiálové diagnostiky turbín a generátorů se používá jedna šablona protokolu – „Protokol z kontroly TG“. Pro odběr nánosů na lopatkách turbín a jejich analýzu a vyhodnocení je protokol vypracován dle schválené šablony.

Literatura

- [1] Šťastný, M., Bláhová, O., Jiříček, I., Lorenc, B. (2006): *Effect of Steam Chemistry on the Turbine Blades in the Phase Transition Zone*. Power Plant Chemistry, Vol. 8, No. 10.

Korozní index R1 – Korozní index R2 – Korozní index R3 – Korozní index R4



Obr. 1: Vyhodnocení korozních indexů R1, R2, R3 a R4 současně s vyznačením příslušných akčních úrovní