

Měření oxidu křemičitého v parním/vodním cyklu a demineralizačních stanicích

Používání nových typů kotlů při vývoji moderních elektráren vedlo v těchto systémech k trvale vyšším provozním tlakům. Cílem je dosažení efektivity elektráren ve výši 50 % nebo i více. Kromě toho 1 % zvýšení efektivity znamená také 3 % snížení emisí.

Pečlivé monitorování koncentrací oxidu křemičitého na kritických místech systému pomáhá při řízení účinnosti elektrárny a omezování prostojů díky omezení nutnosti odstávek elektrárny za účelem provádění oprav.



Co je oxid křemičitý?

Křemík (Si) je polokov a současně druhý nejrozšířenější prvek v zemské kůře. Rozkladem hornin vzniká oxid křemičitý, který nalézáme v přírodních vodách. Oxid křemičitý, v angličtině označovaný také pojmem „silica“ (z latinského „silex“), je oxid křemíku s chemickým vzorcem SiO_2 .

Mezi mnoha jinými látkami, které znečišťují vodu parního/vodního okruhu elektráren, má oxid křemičitý zvláštní postavení kvůli své vysoké rozpustnosti v páře. Oxid křemičitý je velmi slabou kyselinou a ani při hodnotě pH 10 nedochází k jeho úplné disociaci (ionizaci). 50 % oxidu křemičitého přítomného v kotelní vodě není disociováno. Právě nedisociovaný oxid křemičitý je složkou, která je rozpustná v páře.

V případě dvofázových systémů voda/pára závisí jeho rozpustnost na tlaku – při daném tlaku dojde k vytvoření rovnovážného stavu, jehož výsledkem je rozložení koncentrací oxidu křemičitého SiO_2 v jednotlivých fázích: páře a vodě.

Jaké problémy oxid křemičitý způsobuje?

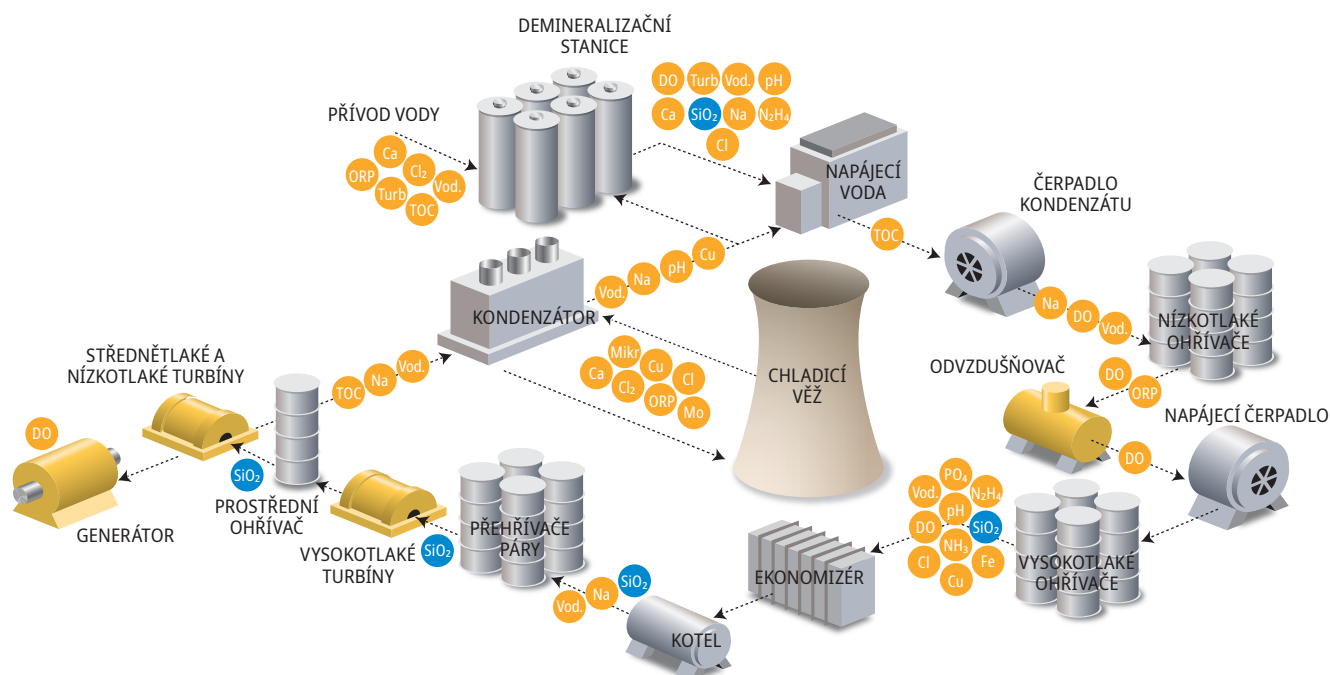
Oxid křemičitý vytváří na površích vrstvu, která je velmi těžko odstranitelná a odolává dokonce i kyselinám, což může mít za následek ztrátu tepelné účinnosti procesu. Vrstva o tloušťce pouze 0,1 mm může snížit přenos tepla až o 5 %.

Pára při průchodu turbínou přichází do kontaktu s lopatkami turbíny, ochlazuje se a oxid křemičitý rozpuštěný v páře se na lopatkách ukládá. V nejhorším případě může dojít až k nucenému odstavení elektrárny z důvodu provedení opravy nebo výměny lopatek.

Na základě zkušeností byly v odvětví specifikovány přípustné koncentrace oxidu křemičitého SiO_2 v páře, aby se zabránilo poškození turbíny. Při provozním tlaku 180 bar nesmí kotelní voda obsahovat více než 100 ppb SiO_2 , aby nebyla překročena maximální hodnota 5 ppb SiO_2 v páře, za předpokladu, že jsou splněny další ideální provozní podmínky kotle.

U průtočných kotlů jsou vyžadovány nižší koncentrace SiO_2 než u bubnových kotlů, protože všechna voda (včetně nečistot, které obsahuje) je v nich převedena na páru a neexistuje zde možnost odkalení.

Jak bylo vysvětleno výše, nadměrné koncentrace SiO_2 v kotelní vodě mohou mít výrazný vliv na účinnost elektrárny, je proto logické, že tento parametr musí být pečlivě monitorován.



Místa měření oxidu křemičitého v elektrárně

Monitorování oxidu křemičitého v demineralizační fázi

Výkonnost aniontových výměníků a systémů se smíšeným ložem je obvykle monitorována s použitím SiO_2 jako indikačního parametru. Účinnost pryskyřičného substrátu a jeho vyčerpanost (narušení) lze monitorovat s vysokou citlivostí a spolehlivostí. Výhody takové praxe jsou značné:

- sledování účinnosti demineralizačního procesu
- lepší využití kapacity pryskyřičného substrátu
- optimalizace regeneračních cyklů. Koncentrace na výstupu by měla být v rozmezí od 5 do 20 ppb

Napájecí voda kotle

Nejkritičtějším místem pro měření je systém napájecí vody kotle. Pokyny vydané mezinárodní asociací pro výrobu elektrické energie a páry „VGB“ stanovují jednu normální a dvě výstražné úrovně: normální provoz <5 ppb, výstraha 1: 20 ppb, výstraha 2: 50 ppb. Při zjištění koncentrací nad normální hodnotou uvedenou výše je doporučeno provedení několika opatření:

- 5 ppb < 20 ppb, monitorování chemických vlastností vody v okruhu by mělo být rozšířeno o diagnostické komponenty za účelem identifikace možností optimalizace procesu
- 20 ppb < 50 ppb, během jednoho týdne musí být přijata opatření ke zjištění a odstranění příčiny. Musí být přijata další opatření za účelem minimalizace možného poškození provozního zařízení
- > 50 ppb, během jednoho dne musí být přijata opatření ke zjištění a odstranění příčiny. Musí být přijata další opatření za účelem minimalizace možného poškození provozního zařízení

Odkalování kotle

Cílem procesu odkalování kotle je odstranit z kotle vodu, se kterou se odstraní také různé nečistoty, například vysrážený kal a rozpuštěné látky. Aby mohl být proces odkalování řádně řízen, je nutné nepřetržité monitorování kontrolních parametrů, jako je například koncentrace oxidu křemičitého, jako ukazatele účinnosti programu chemické úpravy kotelní vody. Odkalování také snižuje možnost velkého kolísání chemických vlastností kotelní vody. V některých případech přitom mohou koncentrace vystoupat až na hodnotu několika tisíc ppb SiO_2 .



Ukládání oxidu křemičitého na lopatkách turbíny představuje závažný problém



Řešení od společnosti Hach®: analyzátor oxidu křemičitého Hach 5500sc

3. generace analyzátorů s bezkonkurenční výkonností a výhodami. Analýza online nebo ručně odebíraných vzorků s tímto novým analyzátozem dává uživateli výhody nejmodernějšího přístupu.

90 dní nepřetržitého provozu

Pouhé 2 litry každého činidla stačí až na 3 měsíce provozu analyzátoru bez další péče.

Ušetřete čas při údržbě

Vysoká spolehlivost – tlakový systém přívodu reagentů, ŽÁDNÁ ČERPADLA, žádné opotřebovávání součástí.

Předcházíte prostojům

Prediktivní diagnostické nástroje, včetně technologie Prognosys, varovné kontrolky LED a viditelná oznámení na obrazovkách.

Čistá, rychlá a snadná výměna činidel

Láhve na činidla s novým designem a vylepšené spojovací díly pro připojení k analyzátoru šetří čas a odstraňují odkapávání činidel. Činidla společnosti Hach připravená k okamžitému použití mají složení optimalizovaná pro dosažení vysoké přesnosti, což je doplněno dalšími funkcemi pro pohodlné používání, jako jsou například barevně značená víčka a utěsněné láhve umožňující rychlou a čistou výměnu činidel.

Ověřujte snadno s laboratorními produkty Hach – neztrácejte čas s domněnkami

Funkce nasátí a odpuštění ručního vzorku umožňuje rychlou analýzu odebraného vzorku nalitého do analyzátoru a usnadňuje jednoduché odebrání vzorku z analyzátoru pro ověření laboratorním testem.



Konfigurace systému

5500.KTO.S0.XYZ	S0 = oxid křemičitý
	X = napájení střídavým (AC) nebo stejnosměrným (DC) proudem
	Y = počet kanálů
	Z = EU (pouze jazyky dokumentů pro EU) nebo verze US/ROW (jiné jazyky)