

PRINCIPIÁLNĚ NOVÝ PŘÍSTUP K ŘÍZENÍ CHEMICKÉHO REŽIMU PAROGENERÁTORŮ.

- Něco málo z historie
- Jak to funguje? Jaké jsou skutečné pracovní podmínky materiálů PG?
- Jak zjistit realitu?
- Jak řídit chemii parogenerátorů a mít klidnější spánek?

Něco málo z historie

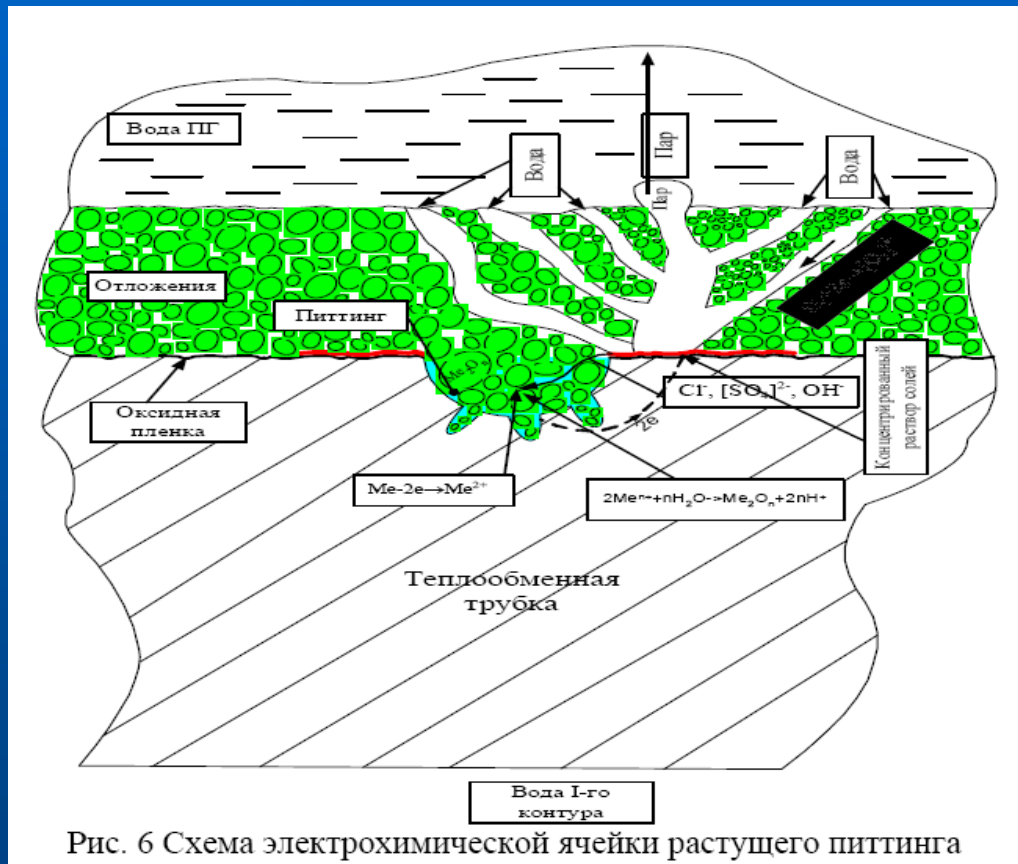
- **Co se dělo v devadesátých letech?**
 - Korozní problémy vertikálních PG s nutností jejich výměny. (200 mil. USD)
 - Praskání studených kolektorů PG VVER1000 SGs následovaná jejich výměnami.
- **Něco jsme s tím museli udělat (výrobce PG, Vítkovice a budoucí provozovatel)**

- **Kde byl problém u VVER 1000?**
 - **Technologie výroby PG v Rusku,**
 - Vítkovice OK technologie
 - včetně lepších materiálů. (- S, - P)
 - **Chemický režim,**
 - mnohdy mimo normy
 - a normy neodrážející potřeby materiálů.

Příprava na provoz a snaha o poznání co nás čeká.

- **Rozsáhlé testování materiálů PG ETE ve Vítkovicích v modelových roztocích.**
- **Jak jsou modelové podmínky blízko budoucí realitě?**
- **A jak to vlastně funguje?**

Jak to funguje? Jaké jsou skutečné podmínky ve kterých pracují oceli PG?



Štěrbiny – místa, kde se vytvářejí a působí okludované roztoky.

1. Makroštěrbiny

- Trubka-trubkovnice
- Trubka-upínka

2. Mikroštěrbiny

- Porézní vrstva na povrchu teplosměnné trubky.

Co se děje ve štěrbinách

- zahušťování solí (někde až do sucha)
- srážení (sádra)
- pH_t změny
- ebullioscopický efekt + capilární efekt = zvýšení teploty bodu varu. (o cca 20°C?)
- Koroze

Co z toho plyne?

- Pracovní prostředí materiálů PG u povrchu trubek a ve štěrbinách je zásadně odlišné od toho co se snažíme řídit a co je normováno.
- Řídíme něco co není důležité a opomíjíme (neznáme to) něco co je zásadní.

Komplikace. V čem oceli pracují?

- Řízení dle EPRI GL podle molárních poměrů v kotelní vodě. Jde o odhad.
- Měření HOR efektu s následnými výpočty pH_t . (Jen jednou za rok, omezení konstrukcí JE a procesem odstavování bloku) Zatíženo velkou nejistotou.
- Měření složení okludovaných roztoků pomocí vhodného monitoru. Přístup ETE. Informace je přístupná i během kampaně.

Monitor pro měření štěrbinové chemie.

Napájen provozní napájecí vodou, pracuje paralelně k PG, umožňuje odebírat zahuštěné štěrbinové roztoky, analyzovat je a počítat reálné pracovní pH_t .



- S monitorem a měřením HOR se přibližujeme nejvíce znalosti o tom v čem naše oceli pracují.
- Zbývá otázka, je-li toto prostředí to optimální. Pro ETE byly zopakovány testy dynamického namáhání materiálů PG v roztocích velmi blízkých reálným roztokům. Potvrdila se odolnost od mírně kyselé do alkalické.
- Protože však skutečné pH_t s pokračujícími kampaněmi klesalo do silně kyselých hodnot bylo nutno zahájit mikroalkalizaci. (NaOH, později LiOH – Li cca $10\mu\text{kg/l}$)

Současný způsob řízení chemického režimu PG v ETE

- Pro stanovení a možné korekce strategie řízení chemického režimu jsou používány výsledky měření HOR efektu a výsledky získané ze stendu.
- Provozní kontrola je prováděna na základě sledování a korekcí molárního poměru podle rovnice $MRI = (Ca+Na+K+Li)/(Cl+SO_4)$, hodnota MRI se pro podmínky ETE musí pohybovat od 4,0 do 6,0.
- Stend je provozován kontinuálně poskytuje hodnoty štěrbinového pHt pro případné korekce. Při anomáliích chemického režimu může sloužit pro ocenění dopadů do agresivity prostředí na materiály PG.

Závěry 1

- Životnost PG zásadně záleží, mimo jiné, na chemickém složení roztoků ve kterém materiály pracují.
- Složení těchto roztoků je výrazně odlišné od standardizované chemie kotelní vody.
- Toto složení může být hrubě odhadnuto na základě HOR měření a výpočtů molárních poměrů.
- Toto složení může být měřeno speciálním monitorem. Hodnotu reálného pH_t při kterém nejnamáhavější materiály PG pracují je možno získat výpočtem (v případě ETE za použití SW MULTEQ)

Závěry 2

- Nový způsob řízení chemického režimu PG ETE je založen na znalosti složení pracovního prostředí materiálů PG a na znalosti bezpečného prostoru, chemična, dotčených materiálů.
- pH_t pracovního prostředí je pak možno korigovat mikrodávkováním vhodné přísady posouvající pH_t do optimálních hodnot. V případě ETE se provádí posun z kyselé oblasti do slabě alkalické dávkováním LiOH. Tento princip zajišťuje provoz materiálů PG v neagresivním prostředí a je možno jej aplikovat i pro jiné praní generátory.

Děkuji za pozornost !