

## Kotelní voda

Omezení tvorby nánosů  
→ Sekvestrační činidla

1

## Fosforečnany

### alkalizace

potlačení koroze  
doměkčování vody  
potlačení  $\text{SiO}_2$

2

## $\text{Na}_3\text{PO}_4$

### + $\text{Ca}^{2+}$

→ kaly zásaditého fosforečnanu vápenatého  
 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$  hydroxyapatit

### + $\text{Mg}^{2+}$

→ kaly zásaditého fosforečnanu hořečnatého  
 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$

### + $\text{SiO}_2$

→ pohyblivé kaly **serpentinu**  
 $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

3

## Chelatační činidla EDTA, NTA

-s vícemocnými kationty → **stabilní, ve vodě rozpustné cheláty**  
-**soli EDTA** → též součástí roztoků k chemickému čištění kotlů

-  $p < 9\text{MPa}$   
-zabránění tvorby nánosů a jejich rozpouštění  
-odstraňují tvrdost  
-v různých oblastech pH vážou i jiné kovy do komplexu

4

## Komplexony

Kyseliny

**nitrilotrioctová (NTA)**

**ethylendiamintetraoctová (EDTA)**

**hydroxyethylendiamintrioctová (HEDTA)**

**diethylentriaminpentaoctová (DTPA)**

5

## Chelatace kovových iontů dle pH

**pH 3-5**  $\text{Fe}^{3+}$  -Cr - Cu - Ni - Zn- Co

**pH 5-7** Ni- Cu-  $\text{Fe}^{3+}$ - Co- Zn - Cd - Ca

**pH 7-9** Ni- Co- Cu- Zn-  $\text{Fe}^{3+}$  - Cd- Ca- Mg

**pH 9-12** Co- Ni- Cu- Zn- Cd- Ca- Mg

6

## Syntron B

### Tetrasodná sol EDTA

směs

30% EDTA + max. 2%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2% čpavku  
( $t = 260-280^\circ\text{C}$ )

7

## Typické podmínky pro použití komplexonů

	Úprava napájecí vody		Čištění za provozu	Maření	Přeměna oxidické vrstvy
	k vázání zbytkové tvrdosti	k vázání kovových oxidů			
Koncentrace	stechiometrická*	stechiometrická*	5-50 mg/kg	2-5(-100) g/kg	30-200mg/kg
Teplota °C	≤ 250	neomezená	≤ 250	100-200	150-250
pH	>9	<9	>9	<4 nebo >9 **	cca 7
Časový interval	průběžně	průběžně	tydny	hodiny	hodiny
Přísady	normální vodní režim			k. citronová 1-5 g/kg *** hydrazin 0,1-0,5 g/kg	
Typ parního generátoru	bubnový	libovolný	bubnový	libovolný	libovolný

\* vztaženo na zbytkovou tvrdost nebo suspendované korozní produkty  
\*\* pro oxidické nebo tvrdé nánosy (kotelní kámen)  
\*\*\* pro oxidické nánosy

8

## Akryláty a metakryláty sodné

→ pro NT kotle  
→ větší efekt než původně používané látky - **tanin, škrob a lignin**, ke kterým byla přidávána malá množství polyfosfátů a odpěňovacích prostředků na bázi polyamidů

9

## KDY ČISTIT ?

10

## Bubnové kotle

nánosy

do 250 g /m<sup>2</sup>

250-400 g/m<sup>2</sup>

nad 400 g/m<sup>2</sup>

čisté plochy

přiměřené znečištění

nadměrné znečištění

11

## Průtočné kotle

nánosy

do 150 g /m<sup>2</sup>

150-250 g/m<sup>2</sup>

nad 250 g/m<sup>2</sup>

čisté plochy

přiměřené znečištění

nadměrné znečištění

12

## Chemické čištění

odstraňování  
korozních produktů  
kotelního kamene  
jiných nánosů

z provozovaných zařízení

čínidla - inhibované roztoky jako pro moření  
ostatní operace jako při moření

13

## Skrývání solí

(hide out)

-při provozu VT kotlů část solí z KV mizí a při odstavení kotle se opět objeví  
→větší změny výkonu kotle  
→zejména při vysokých  $q$

Příčiny vzniku

1) hydrotermální tvorba velmi málo rozpustných krystalických modifikací solí

2) zvyšování koncentrace solí v mezní vrstvě

3) snížení rozpustnosti solí v přehřátém vodním filmu na stěně trubky

4) přítomnost porézních nánosů

na skrývání solí se mohou podílet všechny uvedené pochody současně

14

## Moření a čištění kotlů

### Moření

-čištění nově uváděných zařízení do provozu  
-vytvoření ochranné vrstvy bezprostředně po najeť

15

## Etapy moření

- mechanické odstranění hrubých nečistot
- odmaštění povrchů
- vlastní moření
- vytěsnění mořicího roztoku
- vytvoření ochranné vrstvy oxidů

16

## Mořicí roztoky

HCl s přídavkem NaF  
 $H_2SO_4$   
HF  
Hydrogensíran amonný  
Kyselina citronová  
Citronan amonný  
Chelatační činidla  
Kombinace těchto látek v koncentraci 1-10%

17

## Inhibice mořicích lázní

Urotropin → hexametylentetramin  
Ryphalgan A → dibenzylsulfoxid  
Resistin K → alkylypyridinium xantogenát

18