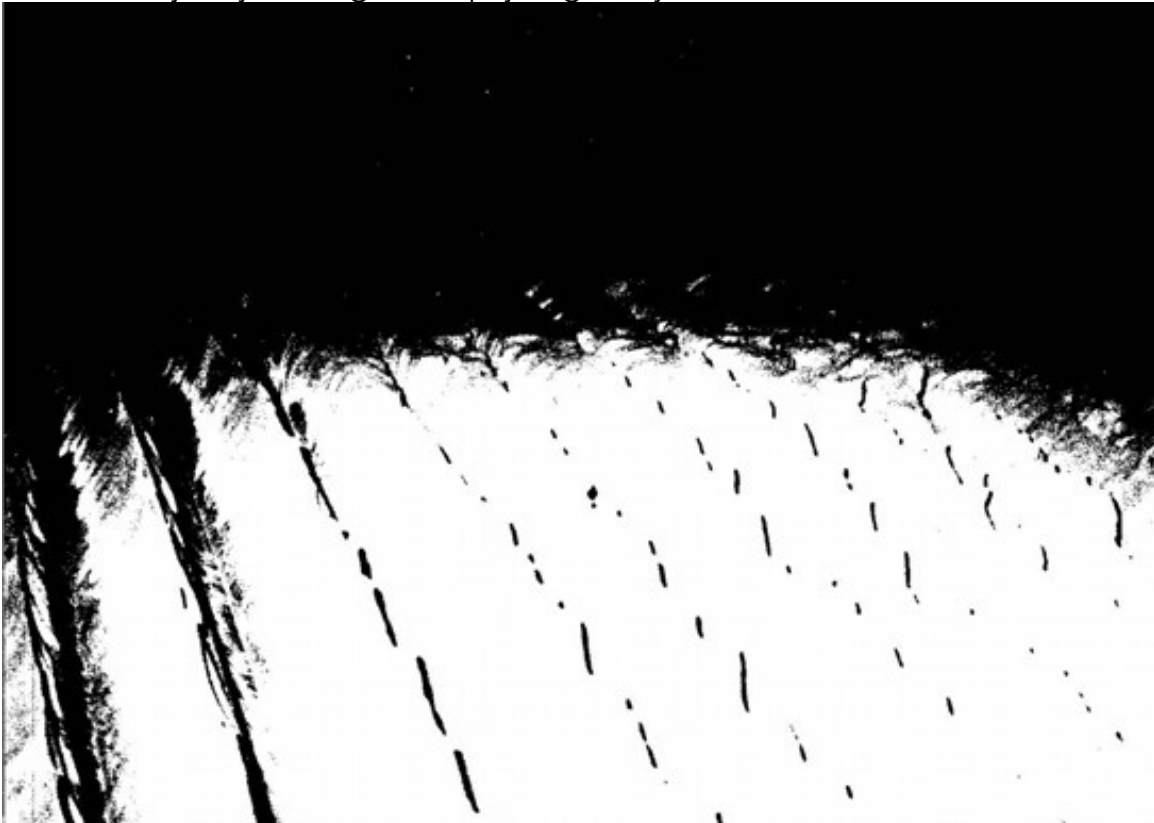


ČIŠĆENJE ZVUKOM REKUPERATIVNOG IZMJENJIVAČA TOPLINE U CHICHIBO CEMENTU, U JAPANU

Izmjenjivač topline u početku nije imao sistem za čišćenje što je rezultiralo sa naslagama prašine debljine 5-15 mm na cijevima.

Nakon ugradnje jedinice Infracone sonic cleanera grijače cijevi su slobodne od naslaga prašine.

Slikano 6. siječnja 1987. godine prije ugradnje sonic cleanera.



| Slikano 18. svibnja 1987. godine nakon ugradnje sonic cleanera.



Chichibo cement je imao rekuperativni izmjenjivač topline za iskorištavanje topline iz plinova iz hladnjaka klinkera.

Izmjenjivač topline je smješten nakon precipitatora i ima rebraste horizontalne cijevi.

Tehnički podaci

Brzina protoka zraka	78 Nm ³ /s
Tempertura zlaka pri ulasku	260° C
Temperatura zraka pri izlasku	125° C
Brzina protoka vode	24 kg/s
Temperatura vode pri ulasku	85° C
Temperatura vode pri izlasku	210° C

Posljedice ugradnje sonic cleanera

Koeficijent prijenosa topline je porastao sa 81 na 122 W/m².

| Pad pritiska se smanjio sa 1870 na 1090 Pa.

Poboljšanje performansi rekuperativnog izmjenjivača topline korištenjem Infracone-a

POZADINA

Nakupine čađe i prašine na površinama izmjenjivanja topline smanjuju provodljivost topline kroz stijenke i povećavaju njihovu debljinu.

Koeficijent prijenosa topline ovisi o prijenosu topline na obje strane i provodljivosti stijenci na sljedeći način.

$$1/k = 1/a_1 + \delta/\lambda + 1/a_2$$

gdje su:

- a_1 = koeficijent prijenosa topline sa hladnog toka na stijenu
- λ = provodljivost topline u stijenci
- δ = debljina stijene
- a_2 = koeficijent prijenosa topline za stijenu na topli tok

Promjena u temperaturi plina iznad izmjenjivača topline može iznositi samo nekoliko stupnjeva što se može otkriti samo temeljitim mjerenjima.

Za razliku od temperature, smanjenje troškova je znatno i očigledno.

PRIMJER

Tvornica cementa u Japanu. Klinker se hladi sa zrakom a toplina u zraku se iskorištava u cijevnom izmjenjivaču topline.

Mjerenja performansi su dala sljedeće rezultate.

Ugradnja Infracone-a	Prije	Poslije	Razlika
Temperatura zraka pri ulasku (°C)	266	256	-10
Temperatura zraka pri izlasku (°C)	138	125	-13
Temperatura vode pri ulasku (°C)	74	85	+11
Temperatura vode pri izlasku (°C)	206	210	+4
Brzina protoka vode (kg/s)	21.1	24.1	+3
Brzina protoka zraka (Nm ³ /s)	72.2	77.7	+5.5
Koeficijent prijenosa topline (W/m ² °C)	81.4	122.1	+40.7
Smanjenje tlaka zraka (Pa)	1874	1089	-785

POVEĆANJE IZLAZNIH REZULTATA

$$\Delta E = 24,1 * 4190 (210-85) - 21 * 4190 (206-74)$$

$$\Delta E = 0,98 * 10^6 \text{ W}$$

$$\Delta E = 980 \text{ kW}$$

Ovo odgovara u uštedi u mazutu od:

$$Q = 980 / (11 * 0,8) = 110 \text{ kg/h}$$

Vrijeme rada je 7000 sati godišnje.

Cijena mazuta je 200 EUR/t što daje ukupne uštedu od 154 000 EUR (1 139 600 kuna) godišnje.

POVEĆANA SNAGA VENTILATORA

$$\Delta P = 72,2 * (273+202)/273 * 1874 * 1/0,7 - 77,7 * (273+190)/273 * 1089 * 1/0,7$$

$$\Delta P = 132 \text{ kW}$$

Cijena električne energije u Hrvatskoj otprilike 50 lp/kWh

Ušteda $132 * 7000 * 0,5 = 462 000$ kn godišnje

Ukupna ušteda $1 139 600 + 462 000 = 1 601 600$ kn godišnje.