



VSP Ltd.: Teknologi pembersihan dengan tembakan karet untuk meningkatkan kondisi vakum pada kondenser pembangkit turbo.

PABRIK BAJA VISAKHAPATNAM – RASHTRIYA ISPAT NIGAM LIMITED

Teknologi pembersihan dengan tembakan karet untuk meningkatkan kondisi vakum pada kondenser pembangkit turbo.

RINGKASAN

Rashtriya Ispat Nigam Limited merupakan perusahaan berbadan hukum dari pabrik baja Visakhapatnam. Pabrik ini terletak 26 kilometer sebelah selatan kota Visakhapatnam. Kapasitas produksi pabrik sebesar 2.656 juta ton baja layak jual dan 2.410 juta ton merupakan produk baja siap pakai. Produk dari pabrik ini terdiri dari batang kawat, besi bulat, besi konstruksi, besi sudut, besi kanal, besi siku, *beams*, *billet* dan *blooms*. Produknya juga termasuk *pig iron* grade dasar, slag granular, bahan kimia dari batubara dan produk samping lainnya. Pabrik ini juga mengeksport energi dari pembangkit listriknya ke AP Transmision. Konsumsi energi rata-rata yang digunakan bernilai sekitar Rs. 13.913 juta (US \$ 323 juta) yang setara dengan 40 persen biaya manufaktur. Konsumsi energi spesifiknya sebesar 6,26 G kal/ton baja mentah. Komitmen terhadap konservasi energi direfleksikan dalam kebijakan energi RINL dimana konsumsi energi akan dikurangi 1 persen per tahunnya hingga tahun 2010.

Perusahaan memiliki sebuah *plant* tenaga panas untuk pembangkit tenaga listrik. *Plant* ini memiliki lima boiler, yang sering terganggu oleh bahan-bahan asing seperti potongan benda dan sampah dalam jumlah besar yang membuat air keruh serta menyebabkan pencemaran pada area transfer panas. Permasalahan tersebut diatasi dengan suatu metoda baru dan inovatif melalui pembersihan dengan tembakan peluru pada tabung kondensor TG-1 dan TG-3 untuk meningkatkan kondisi vakum. Penerapan opsi ini telah menghemat energi setiap tahunnya sebesar 19,55 juta kWh senilai Rs. 3.265 lakhs (US \$ 759.302). Investasi yang diperlukan untuk pembersihan dengan ledakan dari tembakan karet ini sebesar Rs. 10 lakhs (US \$ 23.256) telah dapat dibayar kembali hanya dalam waktu kurang dari sebulan, dan juga telah dapat menurunkan emisi gas rumah kaca setiap tahunnya sebesar 17.460 ton CO₂.

KATA KUNCI

India, Besi dan baja, Bahan bakar dan Pembakaran, Pembangkit tenaga, Kondenser

PENGAMATAN



Pembangkit turbo-3 - Parameter perancangan

- Konsumsi steam = 270 Ton/jam(101 kg/cm², 540°C)
- Kapasitas pembangkitan = 60 MW
- Jenis turbin = Turbin *extraction cum condensing*
- Steam yang diumpankan ke kondensor (setelah ekstraksi) = 170 Ton/jam
- Aliran air pendingin (melalui kondensor) = 11.000 m³/jam
- Perbedaan suhu air pendingin (yang melewati kondensor) = 14°C
- Kondisi vakum kondensor = 0,73 kg/cm²
(setara dg tekanan balik – 0,27 kg/cm² (abs))

Pembangkit turbo-3 - Parameter operasi aktual

- Konsumsi steam = 270 Ton/jam(101 kg/cm², 540°C)
- Kapasitas pembangkitan = 60 MW
- Jenis turbin = Turbin *extraction cum condensing*
- Steam yang diumpankan ke kondensor (setelah ekstraksi) = 170 Ton/jam
- Aliran air pendingin (melalui kondensor) = 11.000 m³/jam
- Perbedaan suhu air pendingin (yang melewati kondensor) = 14°C
- Kondisi vakum kondensor = 0,73 kg/cm²
(setara dg tekanan balik – 0,27 kg/cm² (abs))
- Air pendingin yang digunakan dalam kondensor sangat keruh, sebagai akibatnya efek penyumbatan meningkat dengan bertambahnya waktu.
- Pipa-pipa kondensor tersumbat, cara yang biasa digunakan untuk pembersihan pipa adalah dengan menggunakan sikat kawat.
- Suhu air pendingin sekitar 14°C (alirannya lambat karena ada hambatan pada pipa-pipa), rendahnya kondisi vakum dalam kondensor mengindikasikan telah terjadi penyumbatan di kondensor.

OPSI

- Perbaikan dalam kondensor vakum TG-3 yang dapat meningkatkan pembangkitan dengan tetap menjaga kebersihan dan menghindari penyumbatan pipa dilakukan dengan menggunakan teknik pembersihan dengan ledakan peluru karet.
- Teknik tembakan dengan peluru karet analog dengan teknik *sand blasting* yang digunakan pada industri pengecoran logam. Pada teknik ini bola besi kecil atau pasir dihembuskan pada tekanan tinggi kemudian diarahkan ke obyek logam tuang, dan karena gesekan antara tembakan/ pasir dengan permukaan logam maka terjadi proses pembersihan, sisi-sisi yang kasar akan menjadi halus.



HASIL

Hasil pengukuran perbaikan adalah sebagai berikut:

- Pembangkitkan TG-3 = 60 MW
- Aliran steam ke turbin = 270 ton per jam
- Laju alir panas = 2.600 kkal/kWh
- Nilai kalor batubara = 2.980 kkal/kg
- Kondisi vakum kondensator = 0,89 kg/cm²
(Setara dengan tekanan balik - 0.11 kg/cm² abs).
- Perbedaan sebagai tambahan kerja pada turbin untuk input yang sama = 7,9 kal/ kg steam
- (*Enthalpy* pada 0.27 kg/cm² (abs)- dikurangi *enthalpy* pada 0.11kg/cm² (abs))
- Pembangkit tenaga tambahan = 2.232 kW
(270*1.000*7,9 / 860* 0,9 efisiensi turbin)

PARAMETER	NILAI PERANCANGAN	SEBELUM CP-EE	SETELAH PENERAPAN CP-EE
Konsumsi steam	270 Ton/jam	270 Ton/jam	270 Ton/jam
Aliran air pendingin ke kondenser	11.000 m ³ /jam	11.000 m ³ /jam	11.000 m ³ /jam
Perbedaan suhu air pendingin	8,1 C	14 C	8 C
Kondisi vakum kondenser	0,8962 kg/cm ²	0.73 kg/cm ²	0.89 kg/cm ²

Hasil Finansial

- Penghematan setiap tahun = Rs. 326,5 lakhs/tahun
(US \$ 759.302)
(Rs 1,67/kWh* 19.552.320)
- (Energi yang dibeli Rs. 3,67/kWh – energi yang dibangkitkan Rs. 2,00/kWh)
- Investasi = Rs 10 lakhs (US \$ 23.256)
- Biaya operasi = Sama dengan sebelumnya
- Waktu pengembalian modal = Kurang dari satu bulan

Hasil terhadap lingkungan

- Penghematan listrik tiap tahun = 19.552.320 kWh / tahun
(2.232 kW*8.760 jam/thn)
- Penurunan emisi Gas Rumah Kaca = 17.460 ton CO₂
(Meningkatkan pembangkitan untuk masukan *steam* yang sama dan menghindari pembelian listrik)
(19.552.320 kWh * 0,000893 ton CO₂/ kWh) [1]

Keuntungan Lainnya

- Penghematan waktu dan pengurangan penggunaan bahan kimia dan pelarut yang digunakan untuk operasi pembersihan.



[1] – Penghitug Gas Rumah Kaca UNEP. Nilai khusus untuk India

UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT



Mr. A. K. Asthana,
Group Head Energy Management
Mr. P. K. Gupta, Director, NCPC-India
National Productivity Council,
5-6, Institutional Area, Lodi Road, New Delhi -
110003
Ph: 0091 – 11 – 24697446 , Fax : 0091 – 11 -
24698138

Em@il: ak.asthana@npcindia.org,
ncpc@del2.vsnl.net.in

Mr. Y. S. S. Rao, Company Chairman and
Managing Director, Email:cmd@vizagsteel.com
Mr. K.K. Rao, Director – Operations,
Mr. C.S. Gupta, Addl. GM (Energy and
Environment and Designated Energy Manager),
Email: gupta.cs@rediffmail.com
Rashtriya Ispat Nigam Ltd.,
Visakhapatnam Steel Plant
Visakhapatnam
Andhra Pradesh, India
Fax No: 0091-0891- 2518237/2518631
Tel No: 0091-0891- 2518444/2518301

Disclaimer:

Studi kasus ini dibuat sebagai bagian dari proyek “Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca untuk Industri di Asia dan Pasifik” (“Greenhouse Gas Emission Reduction from Industry in Asia and the Pacific”/ GERIAP). Sementara upaya-upaya masih dilakukan untuk menjamin bahwa isi dari publikasi ini didasarkan fakta-fakta yang benar, UNEP tidak bertanggung-jawab terhadap ketepatan atau kelengkapan dari materi, dan tidak dapat dikenakan sanksi terhadap setiap kehilangan atau kerusakan baik langsung maupun tidak langsung terhadap penggunaan atau kepercayaan pada isi publikasi ini © UNEP, 2006.