

# UNIPEDE

## XIV Congresso de Madrid — 2 a 10 de Maio de 1967

CDU 621.316 (061.3)

### COMITÉ DE ESTUDOS DE PRODUÇÃO TÉRMICA

#### Relatórios apresentados

#### I — EXPERIÊNCIA RESULTANTE DA EXPLORAÇÃO DOS ESCALÕES TÉRMICOS DE GRANDE POTÊNCIA

por Jean Guilhamon

O relatório analisa 38 unidades de potência igual ou superior a 200 MW e 10 de potência compreendida entre 110 e 160 MW, todas instaladas em países europeus.

Nos dois primeiros capítulos apresentam-se, a concepção geral das instalações, as suas características e uma descrição do material principal. A tal respeito é de notar-se, além do aumento de potência unitária dos grupos:

- 1) Um aumento na percentagem dos geradores de vapor de circulação natural — 49 % da potência instalada; 51 % da potência instalada, para a circulação forçada ou controlada.

Um aumento nas características do vapor (9 instalações utilizam uma pressão superior a 180 bars; 21 % delas, temperaturas de vapor de 565°C.

- 2) O aparecimento de algumas novidades, tais como:

Pulverizadores para o carvão com grandes esferas;  
Duplo ressobreaquecimento;  
Arrefecimento por água desmineralizada do estator dos alternadores;  
Utilização de regulação eléctrica nas turbinas.

É de observar-se ainda que do aumento das potências instaladas, resultam necessidades cada vez maiores em água de circulação e a obtenção de grandes massas desta água leva à tendência de colocar as centrais junto das costas marítimas; de preferência ao que anteriormente se fazia, que colocando as centrais junto das minas de carvão, se tinha de recorrer a refrigerantes atmosféricos.

As centrais que utilizam combustíveis líquidos de importação, são normalmente instaladas junto dos portos que os recebem.

No que respeita às instalações de manutenção dos combustíveis, comando das bombas de alimentação e tipo de ventiladores, não se regista tendência alguma de novidade.

Nos capítulos terceiro e quarto do relatório, sob os títulos gerais: Problemas e Incidentes de exploração; examinam-se a utilização dos combustíveis, a química das águas e às corrosões internas, à vigilância e segurança de funcionamento do equipamento, aos problemas próprios das aparelhagens de controle, regulação e automatismos, ao controle econó-

mico da exploração, aos ensaios periódicos do material, aos problemas gerais da exploração, aos incómodos resultantes do funcionamento das centrais, acrescentando-se ainda um relato dos principais incidentes observados.

#### Organização da exploração das centrais

Organigrama e efectivos de pessoal, composição das equipas de exploração e de conservação, organismos de preparação, organização e supervisão da conservação.

Não se nota evolução especial. Mantêm-se os dois tipos de organização: Em função das «actividades» ou em função dos «materiais».

— Organização em função da natureza das actividades, isto é, aquela em que cada serviço intervém no conjunto do material, mas só a título da função de que está encarregado. Neste caso há 3 serviços distintos: Exploração, Conservação e Controle térmico.

— Organização em função dos materiais, isto é, aquela em que cada serviço dispõe simultaneamente de pessoal para a condução e conservação, mas com intervenção limitada ao material que está a seu cargo. Neste tipo de organização distinguem-se 5 serviços: Caldeiras, Turbinas e Posto de água, Electricidade, Engenharia Civil e Termodinâmica.

O relatório dá informações detalhadas sobre o número, a composição e rotativismo das equipas de condução, efectivos das equipas de conservação, organização e supervisão das operações de conservação, composição e efectivos dos serviços de controle térmico, etc.

Como os efectivos não variaram sensivelmente, resulta conseqüentemente uma diminuição do efectivo específico, em virtude do aumento de potência unitária dos grupos.

#### Problemas de exploração

É um assunto que se encontra particularmente desenvolvido no relatório. Entre os problemas tratados, à parte os que se referem à «depannage» das instalações, ressaltam como mais importantes os seguintes:

- a) Luta contra as corrosões dos esquentadores de ar, com recurso à injeção de aditivos ou a marchas com excesso de ar reduzido.

O excesso de ar da combustão varia ainda dentro de largos limites. Queimando carvão ou simultaneamente carvão e óleo, observam-se valores de 10 a 35 % a plena carga, só óleo 5 a 10 %.

O excesso de ar é controlado por medidores de oxigénio susceptíveis de intervirem nas cadeias de regulação. No combate à corrosão dos aquecedores de ar, em particular nas fornalhas que queimam fuel, têm-se obtido resultados muito animadores, fazendo-as trabalhar com excessos de oxigénio bastante mais reduzidos que os acima mencionados.

b) Utilização dos resíduos da combustão.

Continua-se procurando comercializar estes resíduos.

c) Observação continua do condicionamento correcto das águas, para evitar corrosões internas. São indicados:

Os métodos de preparação da água complementar e das águas de alimentação seguidos nas centrais examinadas;

A incidência das corrosões internas e as precauções a tomar contra estas corrosões.

d) Desenvolvimento da aparelhagem de supervisão:

Níveis de água, vigilância da combustão, temperaturas, etc.

e) Problemas da segurança de marcha das instalações, particularmente os que dizem respeito à lubrificação dos turbo-alternadores e à alimentação dos auxiliares.

São indicados os meios à disposição para se assegurar o funcionamento dos circuitos de lubrificação e é dada atenção especial à confiança que devem inspirar as redes de socorro e dispositivos de segurança actuando sobre o disparo das turbinas.

A segurança da alimentação eléctrica dos auxiliares do alternador (óleo das juntas de estanqueidade do hidrogénio, água de refrigeração das bobinas do estator) merece os mesmos cuidados que a lubrificação da turbina.

f) Problemas próprios às aparelhagens de controle, regulação e automatismos:

O desenvolvimento importante dos aparelhos automáticos para o controle, regulação, comando, etc. implica uma atenção particular ao problema de uma alimentação segura destes aparelhos, que pode ser feita por ar comprimido ou energia eléctrica.

É feita uma resenha da aparelhagem instalada para:

Controle e regulação, com indicação de tipos e aplicações do funcionamento automático;

Comando (Mostra-se a utilização progressiva dos aparelhos automáticos, sequências ou sub-sequências com relés, calculadores numéricos);

Aparelhagem automática diversa.

g) Controle económico da exploração:

É o que respeita à utilização de energia térmica contida nos combustíveis.

Poucas são as instalações em que este controle se não pratica. Nalgumas instalações, já se efectua um controle muito completo, que consiste em pôr em evidência e avaliar todas as causas (internas ou externas à central) que possam explicar a diferença entre o consumo específico real medido e o consumo específico teórico da instalação. Noutras, porém, pratica-se

um controle mais simples, que consiste, por exemplo, na determinação de um desvio global no consumo, acompanhado ou não do controle de determinadas perdas térmicas.

h) Ensaio periódico de exploração. Realizam-se de forma sistemática os que têm por objecto:

Verificar o bom funcionamento dos órgãos de protecção, segurança e regulação;

Fazer um juízo do estado interno dos aparelhos, com o fito de verificar a necessidade de intervenção de operações de conservação.

i) Problemas gerais de exploração: Trata-se em especial dos problemas relativos ao arranque e paragens das instalações, funcionamento em sobrecarga, funcionamento no mínimo técnico, comportamento em caso de incidente na rede, etc.

j) Sujeições que podem resultar da protecção dos locais vizinhos das centrais contra os incómodos por estas causados.

São particularmente visados os incómodos resultantes da poluição atmosférica, ruídos, aquecimento das águas dos rios, citando-se as regulamentações em vigor, o custo dos meios de prevenção, etc.

l) Incidentes de exploração:

— Embora das informações recolhidas, seja difícil deduzir uma tendência mais acentuada sobre determinados materiais ou equipamentos pode dizer-se que:

Há um número relativamente elevado de incidentes com os equipamentos auxiliares (moinhos, ventiladores, bombas), o que pode atribuir-se ao aumento das dimensões destes materiais;

Se verificam explosões (de gravidade limitada) nas câmaras de combustão das caldeiras que funcionam a carvão;

Que se tem também registado bastantes incidentes nas turbinas (palhetas, linhas de veio, etc.);

Que parece não se notar qualquer evolução especial respeitante a incidentes com material eléctrico (alternadores, transformadores e motores).

O relatório tem como anexos, em relação aos escalões examinados:

Relações dos combustíveis utilizados, capacidade de descarga e de «stockagem» dos mesmos; relações das características dos geradores de vapor e dos turbo-alternadores, transformadores principais, quadros dos serviços auxiliares, modo de comando das bombas de alimentação, ventiladores, despoeiradores, chaminés, etc. e ainda mapas estatísticos relativos às horas de marcha, de indisponibilidade, número de arranques, produção de energia e consumo específico.

No que diz respeito a disponibilidade do material, os dados colhidos são muito completos, com excepção das centrais britânicas. Constata-se que os escalões de grande potência se apresentaram indisponíveis com relativa frequência, em particular nos primeiros e segundos anos de funcionamento, verificando-se ainda que para os seguintes a taxa de disponibilidade melhora sensivelmente.

Quanto a consumo específico, nota-se uma nítida diminuição, o que é normal, em virtude do aumento das potências unitárias e do emprego de características de vapor mais altas ■