

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ALUNO: ERINALDO CLEMENTE DOS SANTOS

RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

LOCAL DO ESTÁGIO:

INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL DA PARAÍBA S.A. - IPELSA

CAMPINA GRANDE, JULHO DE 1983.



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

1 - APRESENTAÇÃO	
1.1 - AGRADECIMENTOS	
2. HISTÓRICO	Págs. 1
2.1 - Denominação	1
2.2 - Diretoria	1
2.3 - Localização	1
2.4 - Matéria-Prima	1
2.5 - Ramo de Atividade	2
2.6 - Tipos de Papéis	2
2.7 - Tipos de embalagens	2
2.8 - Tipos de Toalha	2
2.9 - Mercado consumidor	2
2.10 - Transporte utilizado	2
2.11 - Fornecimento de Energia Elétrica	2
2.12 - Fornecimento de Água	2
3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO	3
3.1 - Papel para embalagens	3
3.2 - Papel higiênico e papel toalha	5
4. SISTEMA DE VAPOR (SEÇÃO DE CALDEIRAS)	8
4.1 - Introdução	8
4.2 - Água para alimentação das Caldeiras	8
4.2.1 - Impurezas da água de Alimentação	9
4.3 - Processos de tratamento da água de alimenta ção das Caldeiras	10
4.3.1 - Tratamento Coloidal	10
4.3.2 - Processo de Cal e Soda	11
4.4 - Distribuição do Sistema de Geração de Vapor	11
4.5 - Acessórios das Caldeiras	13
4.5.1 - Válvula de alimentação	13
4.5.2 - Válvula de segurança	13

ÍNDICE (Continuação)

Págs.

4.5.3 -	Nível de Água	13
4.5.4 -	Manômetro	13
4.5.5 -	Válvula de descarga de fundo	14
4.5.6 -	Bomba de Alimentação	14
4.6 -	Instrumento e Registro das Caldeiras	14
4.6.1 -	Indicador de Ácido Carbônico	14
4.6.2 -	Termômetro	15
4.6.3 -	Vaporímetros	15
5.	SEÇÃO DE MANUTENÇÃO	16
6.	CONCLUSÃO	17
7.	BIBLIOGRAFIA	18

* * * * *

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório é um complemento do estágio su-
pervisionado realizado na Indústria de Celulose e Papel da Pa-
raíba S/A - IPELSA, no período de julho a agosto de 1983, per-
fazendo um total de 200 horas, cujo objetivo é descrever os
vários procedimentos e técnicas utilizadas na referida indús-
tria procurando dar uma visão global de cada etapa.

Basicamente as nossas atividades desenvolveram-se no
sentido de conhecer:

1. todo o processo de fabricação do papel de embrulho e
papel higiênico, a partir de aparas;
2. sistema de vapor utilizado pelas máquinas no processa-
mento do papel.

Como já falamos anteriormente, o papel é fabricado a
partir de aparas, fato este que torna o custo barato, e o que
é mais importante, o produto acabado passa a ter um preço com-
petitivo no mercado consumidor. Aliado ao baixo custo da ma-
téria-prima, vale ressaltar também que o mecanismo utilizado
para a fabricação do mesmo é relativamente simples, não ocasio-
nando aumentos substanciais ao custo total de fabricação.

* * * * *

1.1 -

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer ao Professor José da Silva Quiri no coordenador de estágio, pela colaboração prestada na realização do estágio, assim como ao pessoal da IPELSA, em particular aos Engenheiros Cabral e Bartolomeu, ao Químico Industrial Paulo Brito, que me acompanharam no decorrer do estágio, pela paciência, dedicação, carinho e amizade que demonstraram. Também fica aqui a nossa gratidão ao Sr. Hamilton Calazans Câmara, Diretor Industrial, pela oportunidade que me ofereceu e cuja atitude foi de vital importância.

Finalizando, agradecemos a todas as pessoas que, direta ou indiretamente colaboraram para que o nosso estágio resultasse proveitoso.

* * * * *

2. HISTÓRICO

A IPELSA, implantada desde o ano de 1960 vem participando ativamente na produção de papel, (sendo que até bem pouco tempo atrás produzia também a celulose), acompanhando, com preocupação o aumento no déficit da produção em relação a o mercado consumidor, o qual nos últimos anos apresentou extraordinário crescimento.

Graças às medidas governamentais de amparo ao produtor, bem como à modernização dos setores de papel, empregando moderna tecnologia, concorreram predominantemente para o aumento do consumo desses produtos.

Ficou patente a necessidade de uma concentração de esforços, para permitir o atendimento do consumo nos níveis previstos; vale salientar que a IPELSA é responsável pela boa parte dos consumidores de seus produtos no Nordeste.

2.1 - Denominação

Indústria de Celulose e Papel da Paraíba S/A.

2.2 - Diretoria

Diretor Industrial: Hamilton Calazans Câmara
Diretor Administrativo e
Financeiro: Geider Trigueiro.

2.3 - Localização

A IPELSA, está localizada na rua Antonio Vieira da Rocha, s/n - bairro de Bododongó - Campina Grande - Paraíba.

2.4 - Matéria-prima

Aparas de papel.

2.5 - Ramo de atividade

Fábrica de papéis - Absorventes, toalhas, embalagens.

2.6 - Tipos de papéis higiênico

- Vison
- Tito
- Gud
- Arca

2.7 - Tipos de embalagens

Tambaú, carne seca, Maceió, Ipelsa, HD, etc.

2.8 - Tipos de toalha

- Interfolhado, Rolos

2.9 - Mercado consumidor

A área de vendagem compreende os seguintes Estados: Pernambuco, Paraíba, Bahia, Rio Grande do Norte, Alagoas, Maranhão e Ceará.

2.10 - Transporte utilizado

O meio de transporte utilizado para a entrega de seus produtos é o Rodoviário e Ferroviário.

2.11 - Fornecimento de energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica é feito pela Companhia hidro-elétrica de São Francisco (CHESF).

2.12 - Fornecimento de água

- CAGEPA - Companhia de Água e Esgoto da Paraíba
- Açude de Bodocongó.

3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

3.1 - Papel para embalagens

A matéria-prima utilizada na IPELSA na confecção deste papel para embalagens, é aparas de papéis, aparas estas, mais grosseiras que a utilizada na fabricação de papel higiênico.

É o seguinte o processo de fabricação:

A matéria-prima é conduzida ao misturador (Hidrapulper). Colocados os fardos do material dentro do Pulper e sob os efeitos dos golpes aplicados pelas pás do rotor, os fardos são rompidos. Assim é iniciado o processo de trituração. Os efeitos mecânicos produzidos pelo pulper praticamente dissolvem a matéria-prima, cortando, molhando e afrouxando as ligações fibrosas. Como resultado, obtém-se uma suspensão fibrosa flúida bombeável. Ao pulper não cabe homogeneizar a massa. Portanto o funcionamento econômico do pulper vai até quando se obtém uma massa com aproximadamente 30% de pastilhas ou aglomerados. Feita a trituração no pulper, a massa é bombeada para um tanque de depuração (tanque 01). Deste (tanque 01) a massa é bombeada para o Super-clone (depuradores de baixa consistência).

A massa bombeada pelo bocal situado tangencialmente ao corpo da máquina é fortemente acelerada devido à redução da secção, neste estágio os corpos pesados são lançados contra as paredes e por elas descem até o tubo inferior de vidro. Aí sob a influência da água, essas partículas pesadas, são separadas da massa. Enquanto as partículas pesadas vão descendo, o sentido de rotação da suspensão é invertido. Dessa maneira a suspensão já depurada abandona o superclone pelo tubo superior, situado axialmente no corpo da máquina. Do super-clone parte desta massa pode voltar novamente para o tanque 01 ou seguir para uma peneira vibratória (peneira 1000). (As peneiras vibratórias são empregadas como unidade de depuração de materiais indesejáveis, tais como: Rejeitos do super-clone, contaminados com Plástico, Nós, ou outros ma-

teriais grosseiros semelhantes), ou seguir diretamente para o tanque 02. Da peneira 1000 a massa é bombeada para o tanque 02. Do tanque 02 a massa é bombeada para as máquinas Holandesas, nestas máquinas, a massa é triturada por cilindros trituradores; posteriormente a massa é levada por meio de canais para o tanque 3, tanque este dotado de agitadores com a finalidade de não decantar a massa. Do tanque 03, a massa é bombeada para os Roto-cleaner (refinadores). Quando a massa entra no refinador é violentamente agitada pelo rotor, o qual promove uma centrifugação dos corpos pesados tais como: pedras, grampos etc.

A fibra passa pela peneira do refinador, seguindo para a linha, onde já com um estágio de perfeita depuração fica livre de impurezas maiores, completando assim uma ótima desagregação.

Dos refinadores a massa é bombeada para uma caixa reservatório, dotadas de válvulas, que tem como finalidade, regular a gramatura do papel desejado, daí para as valas onde a massa ficará circulando ou voltará para o tanque 03; desta caixa de reservatório a massa circulará até um equipamento denominado de depurador de onde finalmente a massa é lançada na caixa de entrada da máquina.

- Máquina de Fabricar Papel

A máquina consiste basicamente dos seguintes equipamentos: caixa de entrada que tem a finalidade de receber as fibras que vêm do depurador. Esta caixa é dotada de um agitador com a finalidade de as fibras não decantarem. Uma mesa vibratória, que recebe as fibras vindas da caixa de entrada e tem a finalidade ou função de rejuntar as fibras de papel; depois de rejuntadas, as fibras passam por um sistema de filtração (Tela), onde ocorre a retirada de uma boa parte de água das fibras. Esta água cai em placas metálicas inclinadas, e estas placas jogam a água em valas, de onde a água é levada para os recuperadores de fibras; dos recuperadores de fibras para o depurador, do depurador novamente para a caixa de entrada da máquina. As fibras são levadas da tela para a mesa de vácuo e prosseguindo, as fibras passam pelo vacômetro, que

tem como função retirar água das fibras. As fibras agora prosseguem através de uma esteira de feltro de onde são levadas a passar por Rolos de granito onde é prensada. Nestes rolos ocorre novamente a retirada da água das fibras.

Prosseguindo ainda na esteira de feltro, as fibras passam por cilindros secadores, onde a água é retirada das fibras em forma de vapor, à uma temperatura de aproximadamente - 110°C. Após a secagem o papel é bobinado e levado em forma de bobinas para as cortadeiras. Depois de cortado o papel é embalado e prensado. Temos então o produto acabado.

- Descrição do Mecanismo de Acionamento:

Um motor da VARIMOT SA equipamentos Industriais com as seguintes características:

- Variador eletromagnético
- Resfriamento a ar
- Tipo V A F E 4
- Velocidade Faixa 0 a 1600 rpm
- Potência 50 cv
- Entrada 220 Volts
- Tipo TA 05
- Série 77.07 ; 1791
- Nº de ciclos (f) 50 60 Hz

Este motor aciona 16 polias (planas e sulcadas), bem como 4 redutores de velocidades.

3.2 - Papel Higiênico - Papel Toalha

Todo o processo de fabricação do papel, inicia-se no Hidrapulper, onde a matéria-prima "aparas de papel" é colocada misturada com a água. As aparas de papel misturadas com a á-

gua, são agora trituradas pelo rotor existente na parte inferior do Hidrapulper. Uma vez triturada a massa é lançada no tanque 01 em estado pastoso. Esta massa armazenada no tanque 01, apresenta-se com muitas partículas grosseiras, que precisam ser eliminadas não só para que resulte um bom papel, como também não cause problemas e danifique equipamentos. Do tanque 01, a massa é bombeada para a peneira 1.000, onde as partículas grosseiras tais como: grampos, clips, grãos de areia, etc... começam a ser rejeitadas, e as mais finas, mais ainda contendo partículas grosseiras são levadas ao tanque 02. Neste tanque existe um agitador, cuja finalidade é não deixar que a massa decante.

Do tanque 02 a massa é bombeada para o Super-clone, ou depurador centrífugo, que nada mais é do que um equipamento, que através de centrifugação rejeita as partículas grosseiras ainda existentes na massa por gravidade, devido à maior densidade, enquanto a massa sobe para ser lançada no tanque 03 ou retorna para o tanque 02, onde novamente a massa passa pelo Super-clone, vai eliminar partículas grosseiras ainda existentes e, em seguida para o tanque 03. Do tanque 03 a massa é bombeada para o Rotor Cleaner, onde a massa é separada em duas camadas, correspondente à duas saídas; uma sai para a peneira 500, que por sua vez elimina ainda mais outras partículas grosseiras e vai para o tanque 02, a outra saída para o tanque 04. Do tanque 04 a massa é bombeada para os refinadores, que nada mais fazem que tornar a massa mais fina. A massa ao passar pelos refinadores segue para o tanque 05. Do tanque 05 uma parte da massa vai para o tanque 06 e a outra volta ao tanque 04 e sofre nova reciclagem. Do tanque 06 a massa segue para o despastilhador ou diretamente para a caixa de nível. Da caixa de nível há uma tubulação para a bomba de mistura e outra para o tanque 06, para novamente passar pelo despastilhador. Da bomba de mistura para o Super-clone para o depurador, do depurador para caixa de entrada e da caixa de entrada para a tela onde a massa sofrerá um processo contínuo de desaguamento e secagem e assim o papel estará pronto.

- Descrição da máquina para fabricar papel higiênico

A máquina consiste basicamente de:

1. Caixa de entrada:

Recebe a massa que vem do depurador e é dotada de um agitador, para que a massa não decante.

2. Tela de feltro:

Através da qual a massa é transportada e sofre a primeira filtragem.

3. Caixas de vácuo e Vacuômetro:

Tem como função retirar água das fibras.

4. Cilindros de prensagem (Prensa) :

Cuja função é retirar mais água da massa ao passar pelos cilindros.

5. Cilindros de vapor:

Tem como função a secagem final da fibra e agora o papel está pronto para ir às bobinas e daí prosseguir para a secção de corte e embalagem do papel higiênico.

Portanto, dá para concluir que da caixa de entrada em diante, o processamento do papel constitui-se numa contínua filtragem de água.

- Descrição do Mecanismo de Acionamento

Um variador eletromagnético (Varimot) que aciona um conjunto de 12 polias, que por sua vez movimentam as engrenagens existentes nos cilindros através de correias planas e sulcadas de perfis trapezoidais.

4. SISTEMA DE VAPOR (SEÇÃO DE CALDEIRAS)

4.1 - Introdução

Este segmento do relatório pretende dar algumas informações sobre caldeiras de vapor industrial, e sua conservação. De modo bem particular, a caldeira da IPELSA (Indústria de Papel e Celulose da Paraíba S.A.).

Toda pessoa familiarizada com as condições de trabalho das caldeiras, sabe que a maioria dos diretores e técnicos de indústrias que utilizam o vapor, consideram a instalação de caldeira como um ramo de seus negócios, e com isto se preocupam muito pouco. Raras vezes se interessam por saber a quantidade de combustível consumido e a água evaporada por hora, dia, ou semana e, para estarem tranquilos, basta que o vapor não falte, e não haja que lamentar acidentes nas caldeiras. Por estas e por outras razões é que tornou-se uma prática comum mudar a caldeira para utilização de combustível sólido, por ser mais barato seu custo, prática também adotada pela IPELSA. Entretanto, de nada adiante mudar-se para outro combustível mais econômico, se persiste-se em não cuidar melhor de suas caldeiras.

É bastante comum ver-se uma ou várias caldeiras de vapor se encontrarem a cargo de um leigo, uma pessoa cujos conhecimentos técnicos da combustão e das propriedades do vapor são muito limitados, fato este que também concorre para prejuízos. Não é raro encontrar aparelhos auxiliares e instrumentos de medida funcionando mal ou não funcionando.

4.2 - Água para alimentação das Caldeiras

Como sabemos, as caldeiras são constituídas para trabalhar com água pura, limpa, desarejada e tratada de forma a manter sua eficiência térmica e segurança mecânica.

O não tratamento da água reduzirá a vida útil da caldeira, provocará a troca precoce da tubulação, trará problemas de vazamentos nas junções de tubos com as placas, necessitando Remandrilhamentos constantes.

A falta de tratamento da água poderá provocar os seguintes males indesejáveis:

- I - Incrustação
- II - Corrosão
- III - Sedimentação

I - A Incrustação é um depósito (casca isolante) de natureza alcalina formada na superfície.

O que forma a incrustação, é a água dura. Com a dureza proveniente dos sais de cálcio ou magnésio, podendo ser temporária ou permanente.

II - Corrosão é causada devido aos ataques de ácidos existentes na água do oxigênio livre que provoca a PITINO (corrosão localizada). Depende do PH da água. A melhor situação é mantê-la livremente básica.

III - Sedimentação é a alta concentração de sólidos dissolvidos em suspensão no interior da caldeira.

4.2.1 - Impurezas da água de Alimentação

A água natural contém sempre algumas impurezas, das quais, as mais prejudiciais quando se trata de água para alimentação de caldeira de vapor, são os sais de cálcio e magnésio. Estas as substâncias que originam a "dureza" da água e pode se classificar em dois grupos.

1. Os bicarbonatos facilmente decompostos e que originam a dureza temporal.
2. Os sais mais estáveis, como sulfatos, cloretos e nitratos que produzem a dureza permanente.

A Dureza Temporal desaparece pela evaporação da água. É devido aos carbonatos de cálcio e de magnésio que por absor-

ção de ácido carbônico se dissolvem em água em forma de bicarbonatos. Ao desprender-se o ácido carbônico pela ebulição da água, os carbonatos insolúveis se precipitam, se dá tempo para ele. O processo de depuração da água tem pois que levar a cabo a separação e eliminação do ácido carbônico para suprimir a dureza temporal.

A Dureza Permanente está formada por aqueles sais que não se precipitam pela ebulição e que só podem ser eliminados por reações ou processos químicos. A dureza permanente é devida à presença dos sulfatos ou cal e de magnésio e raras vezes dos cloretos e nitratos.

4.3 - Processo de Tratamento da água de alimentação das Caldeiras

4.3.1 - Tratamento Coloidal

Os coloidais são formados por partículas ultramicroscópicas insolúveis obtidas de certas substâncias como cortiça de carvalho, amido, linhaça e cola, estando cada partícula carregada de eletricidade e animada de movimento constante, quando se incorpora a um líquido.

Quando um colóide adequado, quer dizer, um de natureza orgânica, se introduz na caldeira, os sais formadores de incrustações podem tornar-se insolúveis por reações químicas, ou podem ser envolvidas e absorvidas pelo colóide e precipitadas em forma de lodo gelatinoso.

Um sistema coloidal particular consiste, na emulsão que se forma ao tratar a linhaça com vapor à pressão, emulsão que se envia o fluxo constante ao depósito de água de alimentação na proporção de 1 Kg de linhaça para cada 10 cm³ de água. Esta emulsão ao entrar numa caldeira recoberta de incrustações tende a desprendê-las e desintegrá-las parcialmente, e evita a formação de novas incrustações, sempre que se pratica descargas periódicas na caldeira.

4.3.2 - Processo de Cal e Soda

Quase todas instalações destinadas ao tratamento da água de alimentação de caldeiras de funcionamento bem recente, trabalham pelo sistema de duas soluções, na qual os reativos são a cal e hidrato de cálcio.

Quando se requer grandes quantidades de água tratada, em particular se a água lenta é muito dura e predomina os bicarbonatos, este sistema é o mais econômico.

O Aluminato de Sódio se usa às vezes como reativo auxiliar no processo da cal e soda. Tem propriedades coagulantes que aceleram as reações de desendurecimento da água e a sedimentação dos sais de magnésio e de outros precipitados. Este é o tratamento que é feito na água de alimentação da caldeira da IPELSA.

Este tratamento é feito da seguinte maneira:

- Coloca-se diariamente às 3 horas um litro de Meta-olite "W 11" diluído em água no reservatório de tratamento.
- Regular a válvula de gotejamento para que a mistura seja consumida durante 24 horas.
- Fazer descarga de fundo à cada 4 horas, duração de cada descarga 5 segundos.
- Fazer controle de PH mantendo entre 9 e 11 controle feito com soda-cáustica.

4.4 - Distribuição do Sistema de Vapor

A IPELSA possui 3 caldeiras ATA combustível, sendo que duas destas caldeiras foram adaptadas para trabalharem com combustível sólido (Lenha). Sendo que por ocasião do

meu estágio, apenas uma caldeira estava funcionando utilizando lenha como combustível. A outra caldeira ATA combustível, en contra-se no momento desativada.

O consumo diário de Lenha fica em torno de 15 mil Kg aproximadamente.

Em função da adaptação feita para a utilização de le nha como combustível, houve a eliminação de alguns de seus a cessórios e a adição de outro.

Alguns dos acessórios eliminados foram pré-aquecedor para combustível líquido, fotocélula para o controle da chama, maçarico para o acendimento, manômetro para o controle da pres são do ar alimentador da chama de combustão, termômetro de con trole da temperatura do óleo combustível, permanecendo os de mais acessórios e para facilitar a saída dos gases de combus - tão adicionou-se um exaustor.

Entretanto este fato tende a diminuir, não só pelas circunstâncias de aumento do custo de Combustível, mas também pela atuação de engenheiros e técnicos especializados dentro das indústrias.

A distribuição de vapor, sai da caldeira e segue pri meiramente para a máquina 3. Na máquina 3, existe uma derivação da rede de vapor e este vapor entra nos cilindros secadores, por intermédio de uma Junta rotativa, que permite por uma tubulação, a entrada de vapor no cilindro e por outra a saída de condensado para o tanque de condensado da máquina 3. A tu bulação segue até encontrar mais adiante um reservatório de va por, de onde segue 3 derivações: uma para máquina 2, onde o vapor é utilizado nos cilindros secadores; outra derivação se gue para a máquina 1, onde o vapor é utilizado para alimentar novamente os cilindros secadores e, finalmente a outra derivação é a saída de condensado deste reservatório.

Tanto os cilindros secadores da máquina 1 como os ci lindros secadores da máquina 2, possuem uma tubulação especialmente para a saída do condensado, condensado este que vai pa - ra o tanque de condensado, para posteriormente retornar à cal - deira.

4.5 - Acessórios das Caldeiras

O funcionamento seguro e satisfatório de toda caldeira de vapor depende muito da construção e precisão dos diversos acessórios, e isto deve-se ao fato das caldeiras em sua maioria funcionarem 24 horas por dia, durante meses, e que a vida média de trabalho de uma caldeira é de 30 anos. Daí compreende-se que um Jogo de acessórios bem montado é de boa construção, é sem dúvida muito difícil.

4.5.1 - Válvula de Alimentação

A alimentação regular e contínua de água é necessária para o funcionamento eficiente de toda caldeira. Muitas caldeiras levam duas válvulas de alimentação, cada uma com sua própria bomba, ou sistema alimentador, para assegurar o abastecimento em caso de avaria de um dos sistemas.

4.5.2 - Válvula de Segurança

Todas as caldeiras industriais, devem levar pelo menos duas válvulas de segurança. As duas devem ser reguladas para uma dada pressão e, uma delas regulada sempre com uma pressão ligeiramente superior à outra, para proporcionar ainda maior segurança, visto que se por ventura uma delas falhar, a outra com certeza funcionará.

4.5.3 - Nível de água

Para controlar-se o nível da água na caldeira, o Nível da Água na Caldeira deve ser graduado, de modo que não cause implosão na mesma.

4.5.4 - Manômetro

Toda caldeira deve tê-la, pois é o único indicador para o técnico encarregado do estudo de demanda de vapor, como também indicador da mudança de pressão do vapor contínuo da caldeira.

4.5.5 - Válvula de descarga de Fundo

É um dos acessórios que causam mais preocupação e está situado por baixo da caldeira. Serve para expulsar as impurezas decorrente da grande dureza da água, que ficam armazenadas na caldeira.

4.5.6 - Bomba de Alimentação

É responsável pela alimentação contínua da água na caldeira. Para que o serviço da bomba seja satisfatório, deve ser capaz de descarregar pelo menos em uma hora o dobro da água requerida pela caldeira nesse mesmo tempo, resultando - mais econômico ao instalar uma bomba potente que dê seu serviço marchando à velocidade moderada e contínua.

4.6 - Instrumento e Registro das Caldeiras

Poucas são as caldeiras de vapor que possuem uma equipe de instrumentos, e na maioria dos casos, o encarregado depende exclusivamente das indicações do manômetro e de sua experiência pessoal sobre a demanda de vapor e para regular a carga de combustível de forma bem vantajosa.

Evidentemente que um bom foguista com razoável experiência, pode conseguir bons resultados, mas nunca melhor que quando possui os instrumentos medidores e reguladores.

O Instrumental consiste em simples indicadores das condições de combustão, temperatura, compreender toda uma série de instrumentos de medidas e registro, mediante os quais, seja possível o cálculo do rendimento e custo de trabalho.

4.6.1 - Indicador de Ácido Carbônico

Este instrumento, como se deduz pelo seu nome, indica a porcentagem de CO_2 contido nos gases da combustão. Não regula o processo de combustão, mas nos dá um índice

o de excesso de ar, e da eficiência, e permite ao encarregado da caldeira graduar as cargas de combustível e o emprego de ar da forma mais econômica.

O ar se compõe de 21% de oxigênio e 79% de nitrogênio e o carbono combinando-se com a quantidade exata de oxigênio para a combustão perfeita se transformar por completo em CO_2 . Por conseguinte, se a perfeita combustão for possível, o resultado da combustão do carbono com a quantidade teórica de ar nos mostrará uns 21% de ácido carbônico e uns 19% de nitrogênio. A posição do referido indicador deve ser em lugar visível.

4.6.2 - Termômetro

É outro instrumento, que em importância segue o indicador de ácido carbônico, pois este marca a temperatura dos gases. A temperatura final destes gases é uma boa indicação das condições da combustão e deve coincidir com uma porcentagem definida de CO_2 . Um aumento da temperatura dos gases pode indicar caldeira suja, curto circuito nos gases ou excesso consumo de carbono.

4.6.3 - Vaporímetros

A quantidade de vapor que sai de uma caldeira deve ser igual à quantidade de água que entra na mesma, por conseguinte, as leituras do contador da água de alimentação e do vaporímetro devem concordar. Portanto, o vaporímetro é o instrumento que fornece a quantidade de água transformada em vapor pela caldeira.

5. SEÇÃO DE MANUTENÇÃO

No decorrer do meu estágio tive oportunidade de visitar por diversas vezes, o setor de oficina de manutenção, onde pude constatar, a manutenção de uma série de equipamentos, como: refinadores, Super-clones, Hidra-pulper, Hidro-clone, etc.

Mas, o que mais me chamou a atenção, foi a parte de manutenção de bombas, pois tive oportunidade de conhecer e poder identificar diversos tipos de bombas, bem como seus acessórios principais. Conheci pela primeira vez uma bomba rotativa onde o líquido recebe a ação de forças provenientes de uma ou mais peças dotadas de movimento de rotação que em cada período enchem um certo e determinado volume com o líquido, exercendo, sobre ele, forças segundo a direção que é praticamente a do próprio movimento de escoamento (Bomba de Engrenagens).

Tive oportunidade de conhecer o que caracteriza uma bomba de simples e múltiplos estágios: é que, enquanto que, - nas bombas de múltiplos estágios a elevação do líquido é conseguida fazendo-se passá-lo sucessivamente por diversos rotores fixados a um mesmo eixo e colocados em uma caixa cuja forma, permite este escoamento.

Finalmente pude verificar na prática como se dá o funcionamento de uma bomba centrífuga. Suponhamos uma bomba cheia de líquido; é o que se denomina escorrada. Logo que se inicia o movimento do rotor e do líquido contidos em seus canais formados pelas pás, a força centrífuga decorrente deste movimento cria uma zona de maior pressão na periferia do rotor e, conseqüentemente uma de baixa pressão na sua entrada, produzindo o deslocamento do líquido em direção à saída dos canais, do rotor e à boca de recalque da bomba. Estabelece-se o que se denomina um gradiente hidráulico entre a entrada e saída da bomba em virtude das pressões nela reinante.

6. C O N C L U S Ã O

Durante minha permanência na IPELSA, como estagiário, tive a oportunidade de conhecer todo o processo de fabricação do papel, bem como as técnicas utilizadas.

Acompanhei o processo de manipulação das máquinas desde o uso da matéria-prima até o Produto Acabado.

Na Seção de Caldeira, acompanhei com detalhes todo o procedimento necessário para a geração de vapor, bem como o tratamento da água a ser utilizada na caldeira.

Tive oportunidade de nas minhas visitas à oficina de manutenção, poder constatar na prática, aquilo que eu já conhecia na teoria sobre Bombas, seu funcionamento, seus acessórios principais, etc...

Enfim, estas 200 horas que eu permaneci na IPELSA, como estagiário, foi para mim de significativo proveito, esperando poder mais tarde, pôr em prática tudo aquilo que eu vi e aprendi aqui hoje.

* * * * *

7. B I B L I O G R A F I A

- Revista o Papel
ABCP (Associação Técnica Brasileira de Celulose e
Papel)

- Máquinas Hidráulicas
Archibald Joseph Macintyre
Jorge Frederico de Sousa da Silveira

- Tratamento de Água para Sistemas Geradores de Vapor
Divisão Tratamento de Águas Industriais - São Paulo
Novembro de 1974.

Autores Diversos.

* * * * *



ipelsa INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL DA PARAÍBA S/A.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para os devidos fins que ERINALDO CLEMENTE DOS SANTOS, aluno de Eng. Mecânica sob nº de Mat. 7911078 - 8 da UFPB, estagiou em nossa empresa no período de 26 de Julho de 1983 à 30 Agosto de 1983, perfazendo um total de 200 horas.

Campina Grande, 14 de Novembro de 1983.

IPELSA - Indústria de Celulose e Papel da Paraíba S.A.


Ch. Depto. Financeiro

ESCRITÓRIO E FABRICA: Rua Antonio Vieira da Rocha, S/N - Bodocó - 58.100 - Campina Grande - Pb. - Telefones: (DDD 083) 321 - 2753 - 321 - 2754 - 321 - 5283
Caixa Postal. 336 - Endereço Telegráfico: I P E L S A - C.G.C. (MF) (8815151/0001 00 - Inscrição Estadual. 16000402 0

ESCRITÓRIO EM RECIFE-PE: Rua Riachuelo, 105 - Edifício Circulo Católico - 4.o andar - Conjuntos, 414 e 416 - Telefones: (DDD 081) 222-5401 e 222 3582