

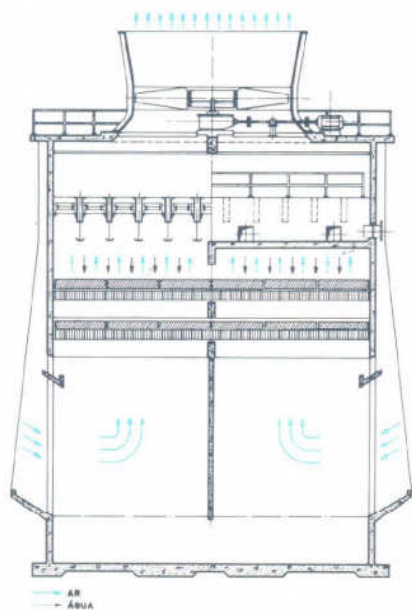
TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA EM CONTRACORRENTE ESTRUTURA EM CONCRETO



PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O ar, aspirado por ventilador axial instalado no topo da torre, entra através de janelas inferiores, e é descarregado verticalmente para cima em sentido contrário ao da água. O esquema abaixo ilustra o funcionamento deste tipo construtivo.

Em relação ao tipo de torre de resfriamento de corrente cruzada, o maior consumo de energia dos ventiladores (devido a maior perda de pressão estática) é em geral compensado pelo menor consumo das bombas (devido a menores alturas de bombeamento da água quente).



Podemos citar como uma das principais vantagens deste sistema, a construção simples e compacta da torre, proporcionando a ocupação de uma área menor, e a viabilidade da utilização de elementos de concreto pré-moldados obtendo um custo menor da construção civil.

ELEMENTOS CONSTRUTIVOS E MATERIAIS

1 Estruturas

Apesar de atualmente existirem soluções construtivas com estrutura pré-fabricadas, mesmo para torres de grande porte, disponibilizamos projetos de torres de resfriamento com arcabouço totalmente construído em

concreto que pode ser em concreto armado moldado "in-loco" ou pré-moldado.

Fornecemos os projetos civis completos (desenhos e memorial de cálculo), as especificações e instruções para execução das estruturas e ainda inspeções dimensionais caso as obras sejam executadas por terceiros.

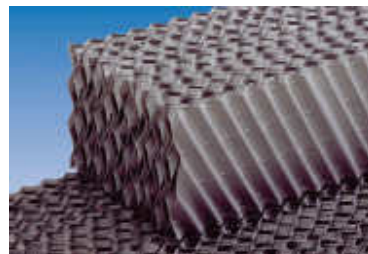
2 Enchimento de contato

Os enchimentos por nós fornecidos foram especialmente desenvolvidos com base em exaustivos testes de nas instalações de nosso antigo licenciador (BALCKE- DÜRR, Alemanha).

Devem ser escolhidos em função da qualidade da água e sua temperatura, do tipo da torre (corrente cruzada ou contracorrente), e do material e forma construtiva adequados.

Abaixo os principais tipos de enchimento e seus respectivos materiais.

2.1 – A19



- . Indicado para água industrial limpa;
- . Filme de corrugação cruzada;
- . Limite de temperatura de 55°C;
- . PVC (autoextinguível);
- . Blocos montados na fábrica através de solda química.

2.2 – W20



- . Indicado para água industrial com elevado teor de sólidos não aglutinantes;

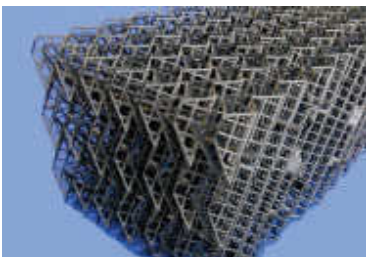
- . Filme de corrugação vertical off set;
- . Alta resistência à formação de bloqueio por biolimo;
- . Limite de temperatura de 55°C;
- . PVC (auto extingüível);
- . Blocos montados na fábrica através de solda química;
- . Lavável com jato d'água pressuriza
- . Excelente relação de área de superfície de troca térmica versus volume de enchimento.

2.3 – SG



- . Indicado para água industrial com elevado teor de sólidos não aglutinantes;
- . Grades de polipropileno com canais verticais;
- . Montagem com posicionamento dos canais em configuração vertical;
- . Limite de temperatura de 75°C;
- . Lavável com jato d'água;
- . Alta resistência química e mecânica;
- . Suporta incrustações equivalentes a 35 kg/m³ sem se deformar.

2.4 – SGC



- . Indicado para água industrial com elevado teor de sólidos não aglutinantes;
- . Grades de polipropileno com canais inclinados;
- . Montagem com posicionamento dos canais em configuração cruzada;
- . Limite de temperatura de 75°C;
- . Lavável com jato d'água pressurizada possível após retirado da torre;
- . Alta resistência química e mecânica;

- . Suporta incrustações equivalentes a 35 kg/m³ sem se deformar.

2.5 – RT



- . Indicado para água poluídas e ou contaminadas pelo processo;
- . Autolavagem promovida pela ação mecânica do fluxo de água;
- . Máxima resistência á aglutinação de biolimo e sólidos em suspensão;
- . Barras de respingos triangulares, lisas e robustas, de PVC (auto extingüível);
- . As barras de respingos apoiam-se em malha losangular de PRFV;
- . Limite de temperatura de 60°C;

3 Sistema de distribuição da água quente

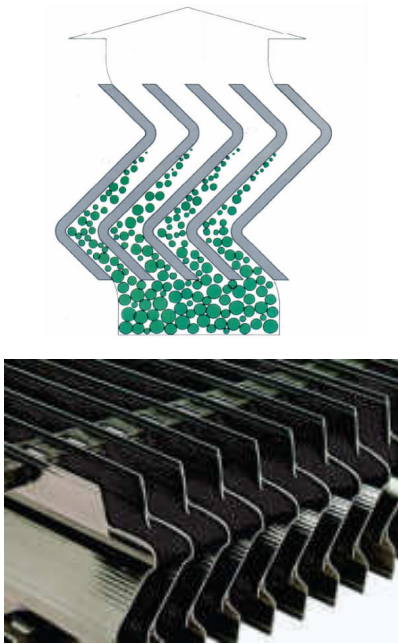
A distribuição da água quente se dá por gravidade, através de bocais de polipropileno, de vários diâmetros de saída, para obter máxima uniformização da chuva.



Em torres de contracorrente a água quente é conduzida aos canais mestres de concreto situado no interior da torre. Destes canais a água escoo para tubos de PVC ou canais secundários abertos de poliéster fibreglas.

4 Eliminadores de gotas

Considerando os problemas difíceis que um excesso de arrastamento de água pode criar (água contaminadas, água com forte dosagem de biocidas, anti-incrustantes, etc.), aplicamos uma razoável parte de perda total de pressão-estática do ar, na eliminação das gotas do fluxo do ar, mediante colocação de eficientes perfis retentores.



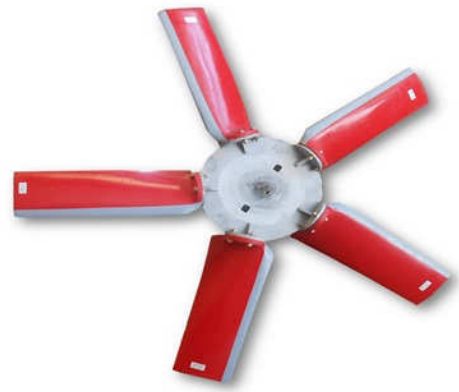
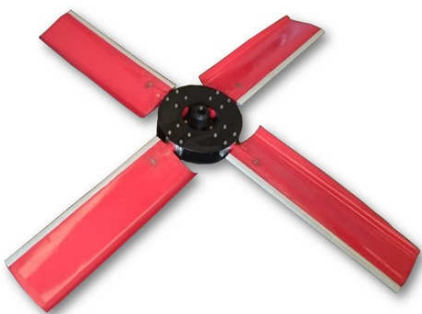
Tanto no sistema de corrente cruzada como no sistema de contracorrente os eliminadores de gotas são constituídos de barras perfiladas de PVC, extrudadas e auto extinguíveis, ou, quando a qualidade da água for apropriada por barras perfiladas de fibrocimento. Ambos, os materiais têm duração ilimitada para fins práticos. Conseguimos diminuir o arrastamento para um nível de 0,05...0,1% da vazão da água em circulação, em velocidades usuais de ar, entre 1,5 e 3,5 m/s.

5 Ventiladores e redutores

Para aliar o perfil complexo tipo “air-foil” com a vantagem de uma superfície polida, de alta resistência à corrosão e a temperaturas altas, as pás são fabricadas de resinas poliéster reforçadas com fibra de vidro, de elevada resistência tanto mecânica como contra fadiga.

O perfil polido “air-foil” resulta em fatores de rendimento inigualados em comparação com outros materiais ou perfis.

O poliéster permite a seleção de resinas não inflamáveis, importantes para ventiladores de aspiração em indústrias petroquímicas (vazamentos de líquidos combustíveis para o circuito de água).



Ventiladores padronizados fabricados inteiramente pela Alpina com diâmetros de até 23,0 m.

A variação dos ângulos (na parada) e do número das pás (3 até 12 por unidade), permite atender a todas condições práticas de vazões, pressões, rotações, níveis de ruído e potência.

Os cubos são fabricados em aço-carbono, com proteção por pintura a base de epóxi, após jateamento de areia.

A área dos cubos é coberta com calota de plástico reforçado, para facilitar o escoamento do ar na área das pás.

Todas as pás dos ventiladores recebem balanceamento, contra uma pá padrão e os cubos recebem balanceamento estático, obedecendo a norma ISO 1940-1 com grau G 6.3 O balanceamento dinâmico não é necessário considerando-se as baixas rotações de nossos ventiladores.

Os ventiladores são acoplados a redutores com eixos angulares ou paralelos, dimensionando com fatores de serviço $\geq 2,0$, conforme norma AGMA 490/02.

Para torres multicelulares, com programação de desligamento de um ou mais ventiladores, e onde há tendência de aspiração do ar através de um ventilador parado, vizinho, equipamos os redutores com sistema de contra recuo evitando, assim, sobrecargas elétricas nas partidas.

6 Chaves de desligamento em excesso de vibração e Sistemas de Monitoramento

Cada ventilador pode ser equipado com chaves de desligamento por excesso de vibração.

Estão disponíveis no mercado chaves mecânicas ou eletrônicas que atendem quaisquer exigências de projeto. Também os Sistemas de Monitoramento de Vibração estão disponíveis atendendo as mais diversas especificações de projeto.

7 Motores elétricos

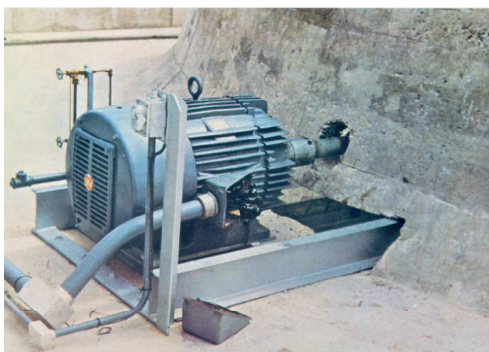
Os motores elétricos obedecem às especificações do cliente; porém são sempre protegidos do tempo (TFVE) e escolhidos para o serviço em torres de resfriamento.

8 Eixos de Transmissão e Sistemas de Lubrificação

Os ventiladores de aspiração são acionados por motores elétricos localizados fora do fluxo do ar úmido, com transmissão por meio de eixo-flutuante, que poderá ter, em função de suas dimensões, um ou mais mancais intermediários.

Os eixos são de fibra de carbono e os elementos elásticos são de aço-inoxidável. Os eixos são dinamicamente balanceados.

Os redutores angulares têm um sistema de lubrificação que permite o controle do nível de óleo, suas trocas ou suas complementações pelo lado externo do difusor, junto ao motor elétrico.



9 Difusores

Preferencialmente equipamos as torres com difusores de plástico poliéster reforçado com fibra de vidro, pré-montados na fábrica. O custo é inferior aos difusores de concreto-armado, considerando o alto preço por (m³) de concreto, em consequência do perfil (venturi modificado) e das pequenas tolerâncias exigidas (pequena “luz” entre pontas das pás e parede do difusor, e ainda, perfeita forma circular). Os rendimentos normais alteram-se sensivelmente com desvio das formas e das tolerâncias teóricas originais, com consequente aumento do consumo de energia ou diminuição da capacidade de resfriamento.

A retirada do equipamento mecânico se processa pela abertura superior do difusor.

10 Pórticos para manutenção

Opcionalmente as torres podem ser equipadas com pórticos rolantes manuais parciais ou totalmente eletrificados. Deslocando-se sobre trilhos fixados geralmente nas plataformas das torres, estes equipamentos destinam-se ao manuseio e transporte dos equipamentos mecânicos (redutores, motores, eixos de transmissão) por ocasião de manutenção corretiva ou preventiva da torre.



ALPINA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.

E-mail: orcamentos@alpina.com.br

www.alpinaequipamentos.com.br

Telefone: +55 11 4397-9133