

APLICAÇÃO DE VÁCUO NA FILTRAÇÃO DE LICORES URANÍFE  
ROS

LUIZ FILIPE DA SILVA - ENGENHEIRO DE PROJETOS

NUCLEBRÁS - Av. Pres. Wilson 231 - RJ - 20030

Dos métodos utilizados na separação sólido líquido, em processamento de minério de urânio, a filtração à vácuo mostrou ser dos mais eficientes sendo grande o seu emprego em todo o mundo.

Urânio, Filtração à vácuo.

1 - INTRODUÇÃO - No processamento de minérios de urânio, a dissolução por lixiviação, acarreta a seu final, uma etapa de separação entre o sólido e o licor contendo o urânio. Os meios usados nesta separação são vários e a escolha entre eles depende, sobretudo, do material a ser separado e de alguns aspectos econômicos. Entre os aspectos técnicos, pode-se citar a granulometria e/ou a distribuição granulométrica, onde a existência de finos diminui a eficiência da filtração, levando a escolha a recair sobre espessadores ou filtros tipo "prensa" por exemplo. Economicamente, além do investimento, considera-se o espaço necessário à implantação, custos operacionais, etc. Parâmetros como produção e arranjo de implantação orientam a escolha entre os diversos tipos de filtro.

Cabe lembrar que a filtração à vácuo é utilizada em outras etapas do processamento do urânio, onde operações como precipitação e separação sólido-líquido são frequentes. Entretanto daremos ênfase a separação licor-minério pois envolve equipamentos de maior porte.

2. A PLANTA DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DO PLANALTO DE POÇOS DE CALÇ

DAS - localizada no município de Caldas - MG e inaugurada em 1982, é um complexo que inclui uma mineração a céu aberto, uma área de processamento físico, ou seja, redução de tamanhos e uma área de processamento químico do urânio, que juntas representam um investimento de US\$ 240 milhões e gera 1700 empregos.

A jazida possui reservas de 21.800 t expressos em  $U_3O_8$ , com teor médio de 800 ppm. A mina produz 2500 t/d de minério para alimentação da usina. Prevê-se a retirada de 85 milhões de metros cúbicos de material, durante a vida útil da mina, ao fim da qual a cava terá 300 metros de profundidade e cerca de 800 m de diâmetro.

O processamento físico inclui uma etapa de britagem primária, onde um britador de mandíbula reduz o tamanho a um máximo de cerca de 20 cm; um pátio de estocagem, dotado de empilhadeira móvel (stacker), com capacidade para 200 mil toneladas; britagens secundária e terciária que permitem obter partículas de tamanho inferior a 6 mm; e moagem úmida a barras, que leva o minério a granulometria final: 95% menor que 0,8 mm. A seguir, ciclones e espessadores ajustam a polpa à densidade adequada ao ataque químico, para onde é bombeada através de mineroduto de 2 km de comprimento.

A usina de beneficiamento químico processa o ataque, com ácido sulfúrico, da polpa vinda pelo mineroduto, em tanques agitados dispostos em cascata, ao fim da qual é feita a separação entre o sólido, agora rejeito, e o licor contendo o urânio solubilizado. Esta operação desenvolve-se em 4 filtros à vácuo do tipo esteira. O urânio do licor, é concentrado através de extração por solventes e precipitado sob forma de diuranato de amônio. O produto é separado por filtração à vácuo, seco e acondicionado em tambores. A usina produzirá 500 t/ano de diuranato de amônio, além de 250 t/ano de molibdato de cálcio como subproduto. É intenção da NUCLEBRÁS produzir também, em futuro próximo, zircônio, que como o molibdênio, ocorre associado ao urânio no minério. Compõem ainda a usina, unidade de fabricação de ácido sulfúrico, com capacidade de 360 t/d; unidades de preparação e estocagem de reagentes; utilidades; e área de tratamento e deposição de rejeitos sólidos e líquidos.

### 3. FILTRAÇÃO À VÁCUO NA USINA DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS - O fil

tro esteira, de acordo com o nome, constitui-se numa esteira girante, perfurada, sobre a qual se apoia a tela filtrante e em cuja parte inferior faz-se o vácuo. Na usina em questão são usados na separação minério-licor e dos produtos finais. Na separação minério-licor são empregados filtros de 20 metros de comprimento, 4 metros de largura, pesando 25 toneladas e possuindo  $60 \text{ m}^2$  de área filtrante. A esteira é dividida em 3 seções: uma de alimentação e duas para lavagem da torta. O acionamento é feito por motores hidráulicos, alimentados por duas bombas de 75 hp, devido ao alto torque requerido. Com intuito de diminuir o atrito entre a esteira e seu suporte, sopradores mantêm, entre eles, um colchão de ar. O vácuo é feito, numa caixa central à esteira, gerado por bomba de anel líquido, com vazão de  $3600 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , 300 mm Hg de pressão absoluta e acionada por motores de 150 hp. O filtrado é transferido por 3 bombas centrífugas, uma para cada seção. Estes equipamentos encontram-se entre os maiores, ora em operação no mundo. (Ver Fig. 1)

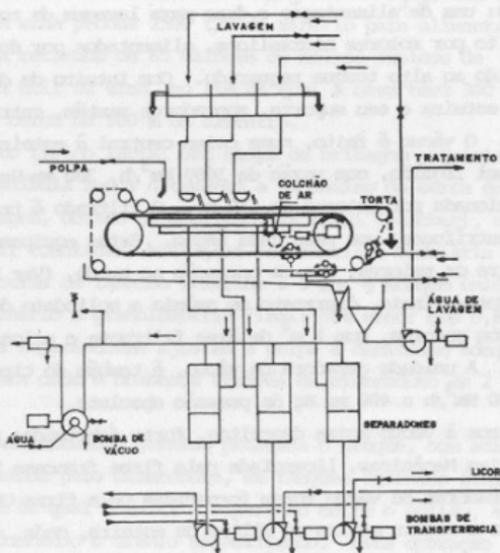
Os produtos finais, diuranato de amônio e molibdato de cálcio, utilizam filtros menores, com  $1 \text{ m}^2$  de área filtrante e acionamento elétrico de 2 hp. A unidade geradora de vácuo, é também do tipo anel líquido, para  $200 \text{ Nm}^3/\text{h}$  a 400 mm Hg de pressão absoluta.

Os filtros à vácuo acima descritos, foram fabricados pela firma SER MEC Indústrias Mecânicas, licenciada pela firma francesa Phillippe. As unidades geradoras de vácuo foram fornecidas pela firma OMEL.

A figura a seguir mostra um filtro de esteira, onde esquematicamente são representadas a alimentação, três setores de lavagem, a unidade geradora de vácuo e balão separador de filtrado. Apesar da relativa complexidade do equipamento no caso da separação minério-licor, na Usina de Poços de Caldas, a filtração à vácuo, representou uma economia de 20% em relação a alternativa considerada, que eram baterias de espessadores.

FIGURA 1

## FILTRO A VÁCUO



4. REFERÊNCIAS - NUCLEBRÁS, "Assessoria de Comunicação Social", Av. Pres. Wilson 231/99.