



Urbanizadora
Municipal S.A.

www.urbam.com.br

ANEXO J

PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

DA UNIDADE DE TRATAMENTO

DE CHORUME DE ATERRO SANITÁRIO

(UTCAS)



(12) 3908-6000



Rua Ricardo Edwards, 100 - Vila Industrial - São José dos Campos - SP

CEP 12220-290



1. Plano de Operação da UTCAS

1.1. Introdução

O plano de operação tem o objetivo de garantir que a UTCAS opere sempre da mesma forma e cria um padrão de operação a ser seguido. O presente documento é um resumo para que seja possível compreender como se dá a operação.

A automação do sistema é bastante elevada, mas, para o lançamento, tudo é feito manualmente. Depois, o sistema é passado para o automático. Uma tela de interface homem-máquina (IHM) é colocada no painel de modo a ser possível observarmos os parâmetros e atuarmos, ligando e desligando bombas, e abrindo e fechando válvulas.

1.2. Calibração do Processo Físico-Químico

A grande variabilidade das características do chorume exige que, para o início das operações, seja feita calibração da quantidade de coagulante e dos polímeros floculantes que serão utilizados. Num *Becker*, coloca-se 1 (um) litro de chorume, e é acrescentado coagulante até termos o nível de coagulação adequada.

Com a bomba de chorume calibrada para 15 m³/h, calibra-se a bomba do coagulante com o valor por litro definido no *Becker*. Da mesma forma, usamos o *Becker* de 1 (um) litro de chorume para definirmos as quantidades dos polímeros floculantes e, desta forma, calibramos as bombas que alimentam o Floculador tubular. A calibração deve ser aferida semanalmente, para sempre obtermos os melhores valores de coagulante e floculante que sejam modulados, conforme as variações das características do chorume ao longo do ano.

1.3. Operação da UTCAS

Antes de iniciar a operação, deve-se verificar o nível de coagulante, do polímero de floculação 1, do polímero de floculação 2, e encher o Flotador por Ar Dissolvido (FAD) com água para geração das microbolhas.

- Liga-se a bomba de chorume, que está intertravada com a bomba de coagulante, a qual liga automaticamente junto à primeira. Um rotâmetro mede a cadência da planta, que pode ser alterada por inversor de frequência. Inicialmente, o valor é calibrado para 15 m³/h. O rotâmetro utilizado mostra o valor em tempo real e o totalizado.
- Quando o Reator de Coagulação (RDC) chega ao nível de operação, são ligadas as bombas dos polímeros floculadores.
- São ligados os raspadores do FAD e o sistema de geração de microbolhas. Deve-se verificar a posição da calha de descida do lodo, para identificar o leito secagem que irá receber o lodo produzido.
- O clarificado do FAD cai na caixa da bomba, que transfere o efluente do clarificado ao Decantador (DCT), o qual é ligado automaticamente quando atingido o nível. Um sensor de nível baixo na caixa da bomba reduz a vazão dela. O inversor de frequência é usado para ajustar a vazão da bomba, para que esta não desligue.
- Quando o clarificado começa a verter do DCT, há passagem pelo filtro de sacrifício, que é um filtro BAG em TNT, e cai na caixa da bomba do filtro de areia.
- A bomba do filtro de areia liga automaticamente quando o efluente chega ao nível máximo. Um sensor de nível mínimo e o inversor de frequência da bomba mantém o fluxo de





bombeamento para que o nível da caixa da bomba fique entre o máximo e o mínimo. Um manômetro mede a pressão da entrada do filtro e, quando esta sobe 1 (um) bar, o filtro é trocado e o anterior inicia o processo de lavagem.

- O efluente do filtro de areia cai na caixa da bomba da ultrafiltração que, quando chega ao nível, liga a bomba que alimenta a ultrafiltração. O inversor de frequência mantém o nível na caixa da bomba, e um manômetro mede a pressão na entrada do filtro. Quando esta sobe 1 (um) bar, a ultrafiltração é trocada e o módulo anterior inicia o processo de lavagem.
- O efluente da ultrafiltração cai na caixa da bomba, que manda o efluente para o reservatório da nanofiltração. Um inversor de frequência modula o fluxo da bomba para manter o nível na caixa. Um sensor de pressão mede a altura manométrica e o volume de efluente no reservatório da nanofiltração. Um rotâmetro mede o volume de efluente, em tempo real e o acumulado, que entra no reservatório.
- Cinco *skids* de nanofiltração são alimentados pelo reservatório da nanofiltração. Cada *skid* comporta dois sistemas de nanofiltração de 4 tubos, com seis membranas cada tubo. Quando o reservatório da nanofiltração chega ao nível de operação, os *skids* são ligados. O quinto *skid* fica em *stand by* para que, quando o primeiro sistema entrar em processo de lavagem, o quinto entrar em operação. O *skid* lavado fica em *stand by*. Uma válvula gaveta na linha do retentado mantém a pressão da Nanofiltração (NNF) em 20 bar. Na saída do permeado é colocado um rotâmetro, que mede o volume do permeado em tempo real e o acumulado.
- O permeado da NNF cai na caixa das bombas do Processo de Osmose Reversa (POR), e um inversor mantém o nível na caixa. O POR trabalha com pressão de 36 bar. O permeado é água tratada que segue para o reservatório de água de reúso, e o retentado segue para o primeiro tanque do Processo de Eletrodiálise (PED).
- O retentado da NNF é o produto secundário, que cai na caixa das bombas da Osmose Reversa para Extração de Água (OREA), e um inversor mantém o nível da caixa. A OREA trabalha com pressão de 36 Bar. O permeado segue para o primeiro tanque do PED. O Retentado segue para o concentrador de produto secundário.
- No primeiro tanque do PED, o pH é elevado a 12 por adição de soda líquida a 10%, que é dosada por uma bomba com pHmetro. Uma bomba controlada por inversor envia o efluente à pressão constante de 1 (um) bar para o primeiro módulo de eletrodiálise. A amônia é retirada por venturi e capturada na solução de ácido sulfúrico. O efluente do primeiro módulo de eletrodiálise cai na segunda caixa de elevação do pH, na qual recebe soda líquida a 10%, também dosada por bomba com pHmetro até pH 12. Uma bomba controlada por inversor de frequência dosa o efluente à pressão constante de 1 (um) bar no segundo módulo de eletrodiálise. O efluente da segunda eletrodiálise cai na caixa de correção de pH, onde é dosada uma solução de ácido clorídrico a 10%, para corrigir o pH para 9. A saída desta caixa é a água de reúso, que segue para o reservatório de água de reúso.
- O concentrador de produto secundário é um secador a vácuo, de fluxo descendente, que usa energia térmica solar e água desmineralizada com fluido térmico. A temperatura de secagem é de 60 °C e a pressão de 0,1 bar. Um circuito primário aquece a água do reservatório térmico com a caldeira a biogás e um circuito secundário leva a água quente para o reservatório de produto secundário e para o concentrador. Na saída do concentrador, o produto secundário é resfriado por água que passa por uma torre de arrefecimento e quando houver descarte de água, está ir substituir a água da torre.





2. Plano de Manutenção da UTCAS

O Plano de Manutenção da UTCAS tem o objeto de identificar os equipamentos que necessitam de manutenção, as atividades de manutenção com respectivas frequências ou periodicidades, além de determinar os equipamentos críticos que merecem ter sobressalentes.

O projeto da planta da UTCAS levou em consideração a agressividade das intempéries no aterro sanitário, relativas à oxidação. Os equipamentos da planta são fabricados em aço inox, polipropileno, fibra de vidro e as tubulações são de PVC. Foi escolhido um mesmo tipo de bomba para vários processos. Essa padronização diminui o número de peças sobressalentes.

2.1. Manutenção de Equipamentos

- Moto redutores - lubrificar a cada 180 dias e tocar o óleo a cada 360 dias.
- Rolamentos expostos - engraxar a cada 90 dias.
- Rolamentos de motores e redutores - avaliar o nível de ruído, a cada 180 dias.
- Medir e registrar a corrente de operação dos motores, a cada 90 dias.

Medir e registrar a temperatura dos contadores do painel para verificar a existência de mau contato.

Verificar a indicação da validade da calibração dos instrumentos.

Verificar o nível de pressão sonora com decibelímetro nos pontos críticos da planta, a cada 180 dias.

2.2. Equipamentos e Instrumentos Sobressalentes

- Bomba Drainer de chorume 20 m³/h, 10 mca, 220v
- Bomba Centrífuga em PP 20 m³/h, 10 mca, 220v
- Bomba Centrífuga multe estágio 2,5 m³/h, 25 bar, 220v
- Bomba Centrífuga multe estágio 3,5 m³/h, 40 bar, 220v
- Bomba Centrífuga 10 m³/h, 1 bar, 220v
- Bomba helicoidal 0,5 m³/h, 10 bar, 220v
- Bomba dosadora com diafragma
- Inversor 220v 5cv
- Inversor 220v 7,5cv
- Rotâmetro 20 m³/h

