Informações sobre o projeto ambiental

Título do projeto: *

Lavador de gases, inovação tecnológica para melhoria da qualidade ambiental da Tedesco

Cidade(s) em que o projeto é (foi) desenvolvido? *

Caçador/SC

Categoria de inscrição: *

Obs.: Escolha apenas uma categoria abaixo para enquadramento do projeto ambiental participante.

Controle da Poluição ▼

Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços.) *

O projeto foi desenvolvido no setor de recuperação química da empresa Tedesco, a qual atua no ramo de fabricação de celulose, papel, sacos multifolhados, papel ondulado e embalagens. Este setor tem a finalidade de recuperar a soda utilizada no cozimento da celulose, a qual é adicionada junto com o enxofre ao cavaco de madeira. Após o cozimento tem-se a geração da celulose e do licor negro. Esse licor segue para a recuperação química, onde passa pela evaporação, para concentração de sólidos para depois ser encaminhado para o forno, onde são queimados, com o intuito de separar a fração orgânica da inorgânica. A fração inorgânica, segue para outras etapas, onde é adicionado água e cal virgem até a obtenção do licor branco, (soda cáustica). Os gases dessa etapa, eram encaminhados para chaminé sem nenhum tratamento. Foi com essa preocupação que se buscou uma tecnologia capaz de enquadrar as emissões da chaminé do forno de recuperação química por meio da implantação de um lavador de gases.

O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores? *

Sim

Não

Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (Máx. 3.000 caracteres.) *

O forno Broby (Smelter) é um equipamento projetado para a recuperação de álcalis do licor negro, cuja câmara de combustão é separada da geração de vapor. Ele está instalado no setor de recuperação química e tem capacidade para combustão de 200 toneladas por dia (equivalente a 8,33 toneladas por hora) de licor negro concentrado (materiais orgânicos e inorgânicos). A queima desse licor negro resulta sais fundidos (Smelts), que são encaminhados para o tanque de dissolução, onde é ocorre a diluição do smetl com água recuperada do processo, produzindo o licor verde. O licor verde é, então, direcionado para a caustificação, onde se adiciona cal virgem, formando o leito de cal, que segue para o tanque clarificador. Nesta etapa, ocorre a separação da parte semi-sólida (lama de cal) da parte líquida, denominada licor branco (hidróxido de sódio recuperado em álcali ativo). A lama de cal segue para os filtros para a redução de umidade. O licor branco recuperado é encaminhado para a celulose, sendo utilizada na receita do cozimento do cavaco. Os gases provenientes do forno são direcionados ao ciclone e, em seguida, eram enviados à chaminé para dispersão atmosférica. Esse forno está em operação na Tedesco desde 1988 e pode-se dizer que é o coração da recuperação química. Em 2011, foi publicada a Resolução nº 436 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 22 de dezembro, a qual estabelece os limites máximos de emissão de emissões atmosféricas para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação posterior a 02 de janeiro de 2007. No Anexo VII da referida resolução, estão definidos os limites de emissão para substâncias atmosféricas provenientes de processos de fabricação de celulose; entretanto, não se estipulam padrões de emissão para fornos de recuperação química em indústrias de fabricação de celulose. Desta forma, a Tedesco buscou a tecnologia de lavadores de gases para melhorar a qualidade das emissões atmosféricas da recuperação química, utilizando como referência as configurações de emissões previstas no anexo especificado para caldeiras de recuperação. O lavador de gases recebe os gases que saem do forno, contaminados com material particulado, derivados de enxofre, e óxidos de nitrogênio, conduzindo-os para uma torre de neutralização, seguindo conceito de leito fluidizado em que um grande volume de fluido neutralizante é aspergido em zonas sequenciais e seriadas de bicos nebulizadores conseqüentemente ocorre a redução desses compostos.

Qual foi a solução encontrada? (Máx. 3.000 caracteres.)

*

Com o intuito de melhorar as características das emissões atmosféricas da chaminé da recuperação química a Tedesco instalou um lavador de gases. Esse lavador foi projetado para atender especificamente a empresa, sendo inicialmente feito um protótipo piloto para melhor compreender o comportamento dos gases no lavador e tirar os parâmetros operacionais. O lavador em escala real foi construído com material de alta resistência química e a corrosão, compostos por PVRF (plástico reforçado por fibra de vidro), revestido internamente com véu sintético impregnado com resina ester-vinílica. Possui um diâmetro de 2,5m e uma altura de 43m. Este lavador foi projetado para atender uma vazão de 94.000Nm³/h, temperatura dos gases de 77°C, concentração de material particulado 650 mg/Nm³, concentração de enxofre reduzido total de 2.000mg/Nm³ e concentração de SOX de 4.300 mg/Nm³. Ele funciona de forma contínua, intertravado com a operação do forno.

Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (Máx. * 5.000 caracteres.)

Os gases provenientes da recuperação química são captados na saída de suas respectivas chaminés e, por meio de dutos, aspirados pelo sistema de lavagem de gases com o auxílio de exaustores. Os compostos de enxofre (TRS) oxidam-se para SO_2 e são neutralizados na lavagem, formando sulfatos. O lavador de gases possui um módulo de entrada centrífuga e quatro zonas de lavagem, com pré-resfriamento e pré-lavagem dos gases. Os atomizadores do módulo de entrada e da última zona de lavagem nebulizam o fluido neutralizante em pequenas gotículas, operando em velocidades elevadas. O movimento circular horizontal causado pela rotação dos gases, combinado com o movimento cruzado vertical de ascendência e a queda das gotículas fluidos do fluido neutralizante, promove um intenso fator de mistura, levitação das gotículas e bombardeio dos gases pelo neutralizante. A segunda zona de lavagem é composta por elementos cônicos segmentados, que recebem o fluido do elemento imediatamente superior, distribuindo-o uniformemente entre seus anéis concêntricos. Isso força o contato entre os gases e o fluido recirculante. Na terceira zona, o fluido aspergido forma o leito fluidizado da quarta zona, garantindo uma distribuição uniforme e promovendo uma hidratação tangencial dos gases. Essa ação intensifica o contato entre os gases e o fluido de lavagem, enquanto a separação inercial remove o material particulado contaminante do fluxo gasoso. O quarto estágio adicional de lavagem recebe água fria, que reduz a pluma e a temperatura dos gases. Esses gases, agora livres de contaminações específicas, são direcionados para três filtros de ativação com regeneração biológica. Após a passagem pelos filtros, os gases limpos passam para a chaminé e são dispersos na atmosfera. O fluido neutralizante utilizado no processo é água bruta do rio, armazenada nos tanques de equalização. A água é constantemente renovada, com uma vazão de 10 m^3 por hora, sendo o efluente direcionado para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Diariamente, realiza-se controles operacionais do sistema, como medição de pH, sólidos totais, sulfetos e temperatura. No tanque de equalização, onde a água utilizada nos bicos atomizadores do lavador de gases é armazenada, monitora-se o pH, o qual deve ser mantido na faixa de 7 a 8. Também são controladas a concentração de sólidos e sulfetos nesse tanque. Nos filtros de carvão, o pH deve permanecer entre 6,5 e 7,5 para favorecer o desenvolvimento dos microrganismos. Caso a faixa de pH não seja atingida, adiciona-se hidróxido de amônia a 50%. Além disso, são incorporadas turfa e leveduras junto com o carvão ativado para auxiliar na degradação dos sulfetos em enxofre elementar. Os filtros operam em paralelo, com um deles sempre em regeneração biológica. Para estimular a atividade microbiana, adiciona-se nutriente à base de nitrogênio, fósforo e potássio. Para garantir a limpeza dos filtros, utiliza-se um tensoativo que evita a obstrução da estrutura de fibra que envolve o carvão ativado. O material particulado removido pelo lavador forma ou lodo de fundo no tanque de equalização. Esse lodo é direcionado para a remoção da umidade no filtro de lama da recuperação química. Nas torres de resfriamento, a temperatura do efluente recirculante é monitorada. Essas torres permitiram uma redução da temperatura do efluente de 77°C para cerca de 30°C .

Resultados numéricos do projeto. Quantifique em números os resultados obtidos: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 mil litros de óleo reciclados; 22 escolas contempladas com o programa de educação ambiental; 5 mil copos plásticos poupados, etc.)

Resultado *

1:

8 empregos diretos

Resultado

2:

Material particulado (Dados de 2016 a 2023) Concentração antes da instalação do lavador – 1.255,47 mg/L Concentração após a instalação do lavador – 378,33 mg/L Eficiência: 70%

Resultado

3:

Enxofre Reduzido Total - ERT, como SO₂ (Dados de 2016 a 2023) Concentração antes da instalação do lavador – 2.395,73 mg/L Concentração após a instalação do lavador – 104,00 mg/L Eficiência: 96%

Resultado

4:

Óxido de enxofre - como SO₂ (Dados de 2016 a 2023) Concentração antes da instalação do lavador – 1.007,33 mg/L Concentração após a instalação do lavador – 31,00 mg/L Eficiência: 97%

Resultado

5:

Óxido de Nitrogênio - como NO₂ (Dados de 2016 a 2023) Concentração antes da instalação do lavador – 99,83 mg/L Concentração após a instalação do lavador – 77,67 mg/L Eficiência: 22%

Resultado

6:

.....

Resultado

7:

.....

Resultado

8:

.....

Resultado

9:

.....

Resultado

10:

.....

Outros indicadores numéricos do projeto:

Data de início do *

projeto:
Setembro de 2023

.....

Número de participantes (remunerados):

20 colaboradores internos e 50 colaboradores terceirizados

.....

Número de participantes (voluntários):

.....

Investimento (R\$) total com o projeto:

R\$12.300.000,00

Número de pessoas
beneficiadas:

Aproximadamente 80 mil pessoas

Número de famílias beneficiadas:

.....

Número de animais beneficiados:

.....

Número de espécies
beneficiadas: