

ESTUDO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE VÁLVULAS PARA VEÍCULOS

Roberta B. Ruiz¹; João Cioffi¹; Viviane Rosa¹; Luiz Antônio Varela¹; Eduardo Jorge de Brito Bastos²

¹ Alunos do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 12244-000, São José dos Campos, SP

² Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 12244-000, São José dos Campos, SP. ebbastos@univap.br

Resumo - O trabalho identificou as fontes poluidoras do ar e as formas de controle aplicadas a partir do conhecimento do processo produtivo de uma empresa metal-mecânica do município de São José dos Campos - SP. O trabalho foi elaborado a partir de visitas técnicas à empresa e foram também utilizados materiais bibliográficos. A avaliação do controle ambiental é baseada nas teorias disponíveis na literatura e baseando-se nas normas e legislações ambientais pertinentes. A empresa opera de maneira rígida, abaixo dos padrões ditados por normas e legislações ambientais vigentes para processos utilizados quanto a emissões de efluentes. Parte do lançamento de efluentes atmosféricos são feitos sem tratamento por estarem abaixo das normas, mesmo assim são controlados para que qualquer alteração possa ser identificada.

Palavras-chave: Poluição Ambiental, Processo Produtivo, Geração de Resíduos, Controle da Poluição.

Área do Conhecimento: Engenharia Ambiental

Introdução

As indústrias são responsáveis por gerar principalmente, o material particulado e o SO₂ existente no ar que respiramos, sendo eles os principais agentes do smog industrial. O ar pode apresentar também NO_x, CO, NH₃, hidrocarbonetos, entre outros poluentes, gerados na queima incompleta de combustíveis, porém em menores concentrações.

Em alguns processos industriais utiliza-se a galvanoplastia como método anticorrosivo. Este é um ramo da indústria metal-mecânica dedicada ao tratamento de superfícies metálicas ou plásticas, aplicando no processo materiais diversos, tais como: cádmio, cobre, níquel, estanho, ouro, prata, cromo ou zinco, mediante processos químicos ou eletrolíticos. Tendo como objetivo a proteção contra a corrosão, o embelezamento da peça, o aumento da durabilidade, o melhoramento de propriedades superficiais como resistência, espessura, condutividade, lubrificação, capacidade de estampar, etc.

O cromo é a principal fonte poluidora deste processo, gerando: resíduos ácidos ou alcalinos que contém cromo hexavalente, podendo ser águas de lavagem dos banhos de cromo em geral. Devido a isto, a aplicação do cromo nas metodologias da galvanoplastia é bastante complexa. De acordo com Engelberg (1967), o cromo tem como principal finalidade neste processo, dar recobrimento final às camadas de zinco e níquel, aumentando assim a resistência à corrosão, sendo ele totalmente

resistente às condições atmosféricas, o que dificulta sua dispersão.

O cromo tem vários graus de oxidação em solução, sendo mais comum os graus de Cr (III) e Cr (VI) e, às vezes, o Cr (II). O Cr (VI) é o mais prejudicial quanto aos impactos ambientais. No caso do uso do CR (VI) cuidados especiais são necessários tanto na manipulação durante o processo industrial como no tratamento dos resíduos. Os resíduos contaminados por cromo devem ser devidamente tratados, utilizando-se o lavador de gás para o tratamento do efluente gasoso, e o resíduo líquido do processo deve seguir para uma estação de tratamento de efluentes.

O tratamento deste efluente resulta na lama de cromo que deve ser destinada para um aterro industrial. Caso isto não ocorra, os impactos negativos são diversos. Com facilidade, este contaminante atinge o lençol freático ou mesmo reservatórios. Se o resíduo é degradado no solo, o cromo permanece e pode ser absorvido pelas plantas. O Cr (VI) é um carcinógeno humano reconhecido e muitos trabalhadores são expostos a este composto químico. A fumaça contendo este elemento químico causa uma variedade de doenças respiratórias, incluindo câncer, entre outros problemas devido o contato da pele como dermatite alérgica, ulcerações na pele formando cicatrizes e até perfurações do septo nasal.

Segundo a Companhia Pernambucana de Meio Ambiente (2001), os principais poluentes

gerados no processo de galvanoplastia são: emissões gasosas, resíduos sólidos e efluentes líquidos. As emissões atmosféricas são geradas pela evaporação dos líquidos dos banhos, o que acontece em maior quantidade em banhos quentes e em solventes.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 10.004, resíduos sólidos industriais são: “todos os resíduos no estado sólido ou semi-sólido, resultantes das atividades industriais, ficando incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição (...)”, e são classificados, quanto ao risco potencial ao meio ambiente e à saúde pública em função das suas características, para que tenham a manipulação e destinação final adequados.

Os resíduos líquidos, provenientes das linhas de tratamento de superfícies, são constituídos por águas de lavagem das peças, pisos e purgas de equipamentos, como lavadores de gases. A caracterização dos efluentes líquidos fornece um bom perfil do potencial poluente da empresa.

O trabalho visa identificar as fontes poluidoras do ar e as formas de controle aplicadas a partir do conhecimento de todo o processo produtivo de uma empresa metal-mecânica do município de São José dos Campos - SP.

Materiais e Métodos

Em 1911, uma fábrica de eixos para caminhões foi fundada, dando origem a um grande grupo empresarial. Esta corporação é dividida em cinco grandes grupos operacionais, sendo um deles o Automotive Components Group com sede em Cleveland – Ohio – U.S.A.. Possui 49 mil funcionários, em 150 unidades fabris, espalhadas por mais de 50 países.

No Brasil a fábrica foi instalada em 1957 para produção de válvulas automotivas, onde permanece até hoje produzindo artigos da mais alta qualidade a custos acessíveis nos mercados de forte concorrência. Atualmente a fábrica de São José dos Campos está composta por EAMO – Valvetrain e EAMO Air Management Systems. Além da unidade de São José dos Campos existem mais seis plantas – Valinhos, Mogi Mirim, Rio de Janeiro, Sorocaba, Guaratinguetá e Guarulhos.

O trabalho foi elaborado à partir de visitas técnicas a uma empresa de produção de autopeças, situada no município de São José dos Campos - SP. Para desenvolvimento do trabalho foram utilizados material bibliográfico e informações colhidas nas visitas técnicas. A avaliação do controle ambiental é baseada nas teorias disponíveis na literatura e com base nas normas e legislações ambientais pertinentes.

Resultados

As matérias-primas utilizadas no processo de produção são: aço, gás natural, graxas, óleos, propano, nitrogênio, diamante + abrasivo, fluido refrigerante, ferramenta metal duro, stellite, argônio, produtos químicos. No caso, o estudo trata apenas do poluente primário – material particulado (material sólido e líquido capaz de permanecer em suspensão). O material particulado produzido é composto por partículas de óleo, além de ocorrer a presença de metais como particulados devido ao processo siderúrgico.

A nuvem de óleo formada, devido à baixa concentração, se mantém na altura do telhado, sendo captada para análise através da retenção das águas pluviais que ali incidem e são conduzidas para caixas de retenção.

No processo de galvanoplastia é gerado efluente gasoso contaminado por cromo (VI).

As emissões gasosas são provenientes de reações eletrolíticas, reação de decapagem, reação de desengraxe e reação de corrosão.

O calor também é uma forma de poluição do ar existente, devido à emissão de gases a alta temperatura, originado na forjaria com máquinas que trabalham a 1000 °C em média.

Além da poluição sonora que também provém da forjaria, principal setor da empresa, onde é impossível a permanência sem o protetor auricular, a empresa não possui emissão de gases tóxicos em quantidade suficiente que ultrapassem os níveis de referência da CETESB.

O monitoramento da poluição atmosférica é feito através de relatórios mensais para a própria empresa visto que, não oferece emissão de gases perigosos. Existe a aplicação do equipamento separador ciclônico em máquinas que utilizam óleo em sua atividade, onde as partículas de óleo que evaporam, condensam no separador ciclônico e voltam para o processo, reduzindo a perda do material.

No processo galvânico, devido à periculosidade do efluente gasoso que contém cromo hexavalente, são utilizados para controle desta poluição, exaustores que levam o gás contaminado para um lavador de gás. Transferindo o contaminante gasoso para o efluente líquido gerado pelo equipamento, posteriormente, esse líquido segue para a estação de tratamento de efluentes com cromo.

Segundo a Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (2001), com a adoção de procedimentos simples e de baixo custo de implementação, é possível uma redução sensível no nível de geração de efluentes. O

método foi implantado na empresa através da utilização de um chuveirinho que enxágua a peça ainda no banho de cromo, retornando para o tanque parte do cromo que seria perdido antes da lavagem final, além de repor a água evaporada no processo. Obtendo ainda, redução drástica no custo do tratamento do efluente líquido, devido a menor concentração do contaminante.

Outra solução com redução do custo do tratamento é a separação do efluente com cromo, dos outros efluentes líquidos gerados. Anteriormente todo efluente era encaminhado para o mesmo tratamento, sendo todo ele tratado como efluente com cromo.

A minimização na geração de efluentes no processo de galvanoplastia, pode-se processar de duas maneiras: pela otimização do uso da água e pela redução das perdas de reativos. Essa redução envolve, basicamente, a redução no consumo de água e de arraste de reativos. As peças, passando por um enxágüe intensivo entre as diferentes etapas da linha, evita-se o arraste dos componentes do banho anterior para o posterior. Haja vista que a água é um importante insumo do processo de galvanização, pensa-se erroneamente que uma boa lavagem só pode ser realizada com o emprego de um grande consumo de água, com a metodologia de estanque e cascata, por exemplo, ocorre uma redução drástica no consumo de água e, conseqüentemente, na concentração dos efluentes.

A empresa possui além da estação de tratamento para efluentes com cromo, que são separadas pela qualidade do efluente gerado, uma para efluente doméstico, que sai dos banheiros e cozinha, e outra de tratamento químico para o óleo que vem da lavagem das máquinas e dos processos químicos utilizados para recuperação das propriedades mecânicas das peças.

Conclusão

A empresa opera de maneira rígida, abaixo dos padrões ditados por normas e legislações ambientais vigentes para processos utilizados, quanto a emissões de efluentes. Parte do lançamento de efluentes atmosféricos são feitos sem tratamento por estarem abaixo das normas, mesmo assim são controlados para que qualquer alteração possa ser identificada.

Cabe uma observação quanto algumas máquinas utilizadas no setor forjaria, que são bastante antigas, as quais poderiam ser substituídas por equipamentos mais novos, com sua tecnologia aprimorada, que exigiria menor utilizações de óleo, pois parte deste óleo acaba sendo desperdiçado na forma de respingos que se espalham pelo chão do setor, e acabam não indo para as canaletas de contenção, oferecendo insegurança aos operários. Essa substituição também traria a redução de custo com manutenção e diminuiria a geração de efluentes líquidos contaminados por óleo, oriundos da limpeza deste chão.

Sendo certificada pela ISO 14001, percebe-se claramente a preocupação com o atendimento as normas através de monitoramento dos processos e soluções práticas e econômicas que viabilizam ainda mais os procedimentos, alcançando o sucesso na meta de produção, mantendo seu espaço no mercado e preservando o meio ambiente.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 10.0004, NBR 10151.

BRAGA et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**, Escola Politécnica da USP - São Paulo, Prentice Hall, 2003.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Roteiro Complementar de Licenciamento e Fiscalização: Tipologia Galvanoplastia**. Recife, 2001;

ENGELBERG, JOÃO. **Noções fundamentais de Galvanoplastia**. Editora Orientador. São Paulo, 1967;

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**, Rio de Janeiro: Edifitona ABES, 2003.

PHILIPPI JR., A et al. **Curso de Gestão Ambiental**, 1ª edição, Barueri, SPÇ Manole, 2004.