

Usando sustentabilidade como ferramenta para melhoria do negócio

Com o prazo final de 31 de dezembro de 2013 da União européia para desativação de sistemas de halon de proteção contra incêndios rapidamente se aproximando, a corrida para se intitular como o “agente escolhido” de longo prazo substituto do halon se intensificou. Para engenheiros de proteção contra incêndio pelo mundo, o desafio atual é entender o significado das alegações complexas e às vezes contraditórias sendo feitas com relação às alternativas atuais ao halon, e fazer uma escolha que melhor sirva aos interesses de suas empresas – e seus acionistas.

No centro deste debate está a questão da “sustentabilidade.” Em proteção contra incêndio, uma tecnologia sustentável pode ser definida como aquela que extingue de forma eficaz o fogo; é econômica de se instalar e manter; e, talvez, mais importante no clima comercial atual, oferece perfil favorável ambiental, de saúde e segurança – permitindo seu uso tanto no presente como no futuro previsível com pouca ou nenhuma restrição regulatória. Como sistemas de proteção contra incêndio são normalmente construídos em infraestrutura para durar anos, certamente deve existir valor monetário depositado na escolha de tecnologia sustentável.

Contudo, tal valor calculado, um agente de sistema limpo de proteção contra incêndio de qualquer tipo representa investimento significativo; como tal, faz pouco sentido financeiro investir em um sistema convencional que se sabe deverá ser substituído daqui a 5 ou 10 anos. Como tecnologia sustentável, por definição, oferece mais anos de serviço e menor custo de uso, mais e mais engenheiros de proteção contra incêndios pelo mundo perceberam que sustentabilidade não é mais um benefício adicional ou questão de “sentir-se bem”, mas uma questão de gerenciar e reduzir os riscos – para pessoas, propriedade e bem estar econômico de suas empresas.

Redefinindo Sustentabilidade

Desde a introdução no ano passado da C6-fluorocetona, comercializada como Fluido de Proteção contra Incêndio 3M™ Novec™ 1230, o padrão de sustentabilidade para agentes halocarbônicos foi aumentado. A C6-fluorocetona é um substituto avançado alternativo de halon que fornece redução significativa em emissões de gases do efeito estufa sobre hidrofluorcarbonetos (HFCs). Ela oferece Potencial de Aquecimento Global (GWP) de um, equivalente ao GWP de dióxido de carbono natural – o mais baixo GWP para qualquer halocarbono alternativo ao halon. Ela também possui ciclo de vida atmosférico de 5 dias, comparado a anos, décadas e até mesmo séculos para outras alternativas ao halocarbono.

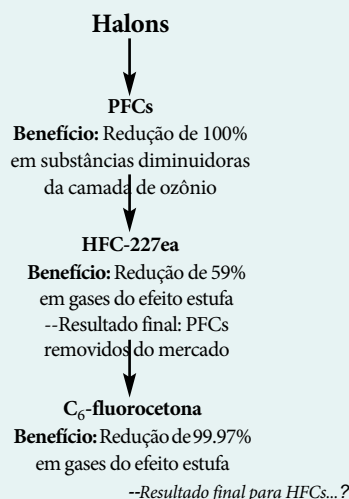
Recentemente, a C6-fluorocetona recebeu aprovação do programa Política de Novas Alternativas Significativas (SNAP) da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), listando o agente como substituto aceitável para halon 1301 em aplicações de inundação total e halon 1211 em aplicações de circulação, já que ela “reduz significativamente o risco total ao meio ambiente.” Em sua nota de aceitabilidade

Propriedades ambientais aprimoradas conduzem evolução de agente limpo

Nos últimos 10 anos, a maioria das agências reguladoras pelo mundo permitiu o uso de HFCs para proteção contra incêndio, com poucas restrições – mesmo se tais compostos tenham sido identificados como “gases do efeito estufa” – pelo simples fato de não haver alternativa disponível mais sustentável do que halocarbono. Mas agora que foi demonstrado que a C6-fluorocetona possui perfil ambiental mais favorável, os HFCs ainda serão permitidos nos próximos anos, exceto para aplicações em pequenos nichos?

A história recente demonstra que restrições regulatórias sobre substitutos anteriormente aceitáveis de halon tornaram-se mais fortes, toda vez que uma alternativa mais sustentável foi encontrada.

Tome, por exemplo, o que aconteceu com os agentes limpos perfluorocarbonos (PFC). Quando a produção de halon foi primeiramente banida, a 3M apresentou um agente limpo chamado 3M™ CEA-410 ao mercado. PFCs são não diminuidores de camada de ozônio, mas possuem alto Potencial de Aquecimento Global; portanto, quando foi determinado que HFC-227ea poderia oferecer uma redução de 59% em gases do efeito estufa em comparação aos PFCs, a 3M concordou com os desenvolvedores de políticas e reguladores que PFCs não eram mais soluções sustentáveis de proteção contra incêndio, e os removeram do mercado.



Propriedades Ambientais do Halon 1301 e Alternativas

Propriedades	Halon 1301	Novec 1230	HFC-125	HFC-227ea	HFC-23
Potencial Diminuição Camada Ozônio (ODP)	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Potencial de Aquec. Global-IPCC 2001 ¹	6900	1	3400	3500	12,000
Ciclo de Vida Atmosférico (Anos)	65.0	0.014	29.0	33.0	260
SNAP (Sim/Não)	N/A	Yes	Yes	Yes	Yes

¹ Comissão IPCC Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.

sob o programa SNAP, o U.S. EPA declarou o seguinte sobre C₆-fluorocetona:

“A EPA avaliou os impactos ambientais potenciais deste substituto e concluiu que, por comparação com halon 1301 e outros substitutos aceitáveis, a C₆-perfluorocetona reduz significativamente o risco total ao ambiente...a C₆-perfluorocetona fornece melhoria sobre o uso de halon 1301, hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs) e hidrofluorcarbonetos (HFCs) na proteção contra incêndio. [A EPA] sabe que a C₆-perfluorocetona é aceitável, pois reduz o risco total à saúde da população e ao meio ambiente no uso final listado.”¹

E um relatório recente elaborado para o Departamento do Meio Ambiente, Alimentos e Assuntos Rurais concluiu,

“Um novo produto de fluorcarbono (uma C₆ cetona) está comercialmente disponível desde abril de 2002. Este produto é caracterizado por possuir baixo potencial de aquecimento global (GWP). . . e diz-se que ele possui desempenho similar a outros fluorcarbonos (e poderia, provavelmente, ser usado em todas as aplicações atuais e futuras).”

HFCs, por outro lado, foram identificados no Protocolo de Kyoto como gases do efeito estufa com objetivo de redução de emissão em decorrência de seu alto potencial de aquecimento global.² Diversos países pelo mundo já agiram sobre o uso destes compostos (ver a barra lateral na página 6).

Recentemente, a Comissão Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) propôs colaboração em relatório especial com a Comissão de Avaliação Tecnológica e Econômica (TEAP).³ Este relatório discursa sobre salvaguardar a camada de ozônio e o sistema climático global considerando o papel dos HFCs e perfluorcarbonos (PFCs) como gases do efeito estufa.

Na medida em que tecnologias alternativas de baixo impacto climático, como C₆-fluorocetona, se tornam disponíveis, é provável que pressões regulatórias sobre HFCs aumentem, potencialmente limitando a vida útil de sistemas baseados nestes compostos. Empresas terão que decidir se vale a pena o risco de se investir em um sistema de proteção contra incêndio baseado em HFCs, alternativa atualmente aceitável sujeita a atenção regulatória, ao invés de escolher uma tecnologia sustentável com baixo impacto climático.

Os fatos sobre aplicações “não emissivas”

Dadas as excepcionais propriedades ambientais da C6-fluorocetona sobre qualquer outro agente halocarbono, parece haver pouca margem para compostos como HFCs na construção de um caso por sua própria sustentabilidade. Mesmo assim, ainda ouvimos o argumento de que o uso de HFCs em sistema de proteção contra incêndios deve ser considerado “aplicação não emissiva” e, portanto, não um contribuidor para emissões de gases do efeito estufa. Este mesmo argumento foi usado com referência ao halon 1301 em meados dos anos 80.

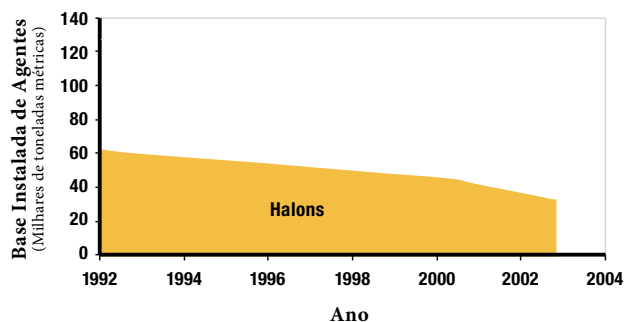
A dificuldade com este argumento é que, no mundo real, não existe algo como um sistema de proteção contra incêndio totalmente “não emissivo”. Apesar de controles e procedimentos estritos, emissões ainda ocorrem regularmente durante armazenagem, serviço e recarga. Muito também é emitido em decorrência de descargas falsas. E, é claro, uma determinada quantidade é emitida a cada ano nas extinções de incêndios reais.

Ao reconhecer a realidade de que emissões inadvertidas dos sistemas de proteção contra incêndio são fonte real de emissões, diversas iniciativas voluntárias foram executadas para mantê-las sob verificação. Por exemplo, o Código Voluntário para a Redução de Emissões de HFC & PFC, desenvolvido por grupos da indústria como FEMA, FSSA, HARC e NAFED em conjunto com a U.S. EPA, busca a redução de emissões promovendo uma variedade de “melhores práticas.” Estas incluem recuperação incrementada e reciclagem de agentes; procedimentos incrementados de manutenção para redução de vazamentos; uso de equipamento aprimorado de armazenagem para redução de vazamentos; sistemas aprimorados de detecção e controle para minimizar descargas falsas; inspeção e manutenção mais regulares; e aprimoramento do treinamento de operadores. O Código requer documentação dos resultados destas iniciativas através de rastreamento e reportagem.⁴

Contudo, ninguém está reivindicando que 100% das emissões possa ser eliminada. A pergunta se torna, quão significantes são as emissões que realmente ocorrem?

O Comitê de Opções Técnicas Halon (HTOC), parte da Comissão de Avaliação Tecnológica e Econômica do UNEP, estima que atualmente cerca de 5% da base halon instalada na América do Norte e Europa seja emitida anualmente, e cerca de 3% no Japão.⁵

Base Global Instalada para Sistemas de Extinção de Incêndio Fixos

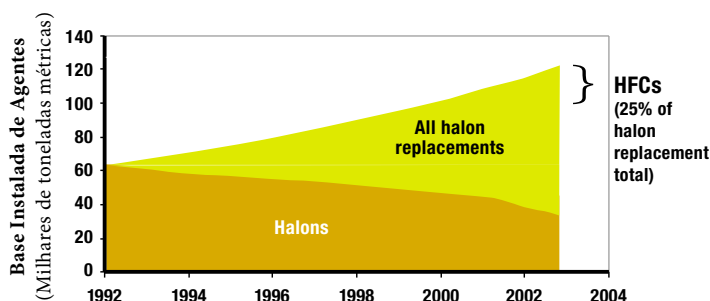


Usando estas figuras como guia, a quantia anual de HFCs emitidos de sistemas de proteção contra incêndios fixos pode ser estimada da seguinte forma:

O primeiro passo é determinar o volume de halon 1301 instalado em 1992 – o ano de seu maior uso, e logo antes da proibição de sua produção. Estima-se que esta quantia tenha sido

cerca de 62.000 toneladas métricas (através de retirada de serviço, tal quantia decresceu até cerca de 33.000 toneladas ao final de 2003).⁶

Embora a quantia de halon em serviço tenha caído desde 1992, o número de sistemas especiais de proteção contra perigos cresceu em taxa estimada de 6.6% em nova capacidade de extinção por ano.⁷ A tabela a seguir exibe a quantia de substitutos de halon de todos os tipos que acredita-se tenham sido instalados desde 1992.



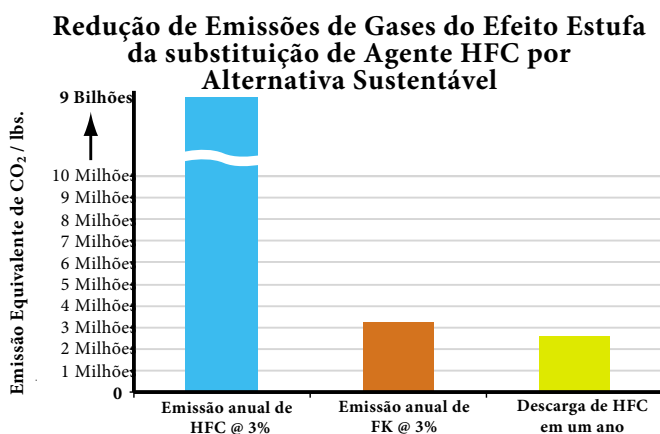
have been installed since 1992.

Although these halon replacements include not-in-kind technologies, such as CO₂ and sprinklers, in addition to halocarbon agents,

the numbers indicated on the graph are expressed in terms of their halon equivalency.

Fontes de indústria geralmente concordam que cerca de 25%, ou 23.000 toneladas métricas (50.5 milhões de libras) da capacidade global atual de substitutos de halon é composta de HFCs.⁸ Como este número é expresso em termos de equivalência a halon, devemos multiplicar tal quantia por 1.7 para determinar a quantia real de HFCs atualmente instalada (baseado na suposição de que é necessário cerca de 1.7 libras de HFC para substituir 1 libra de halon).⁹ Portanto, em 2003 existem aproximadamente 85.8 milhões de libras de HFC instaladas em sistemas de proteção contra incêndio pelo mundo.

Usando a baixa estimativa da HTOC de 3% de emissões anuais de sistemas halon, podemos então inferir que 2.6 milhões de libras de HFCs são emitidas anualmente.



HFC-227ea is the predominant HFC installed in fire protection. Its GWP of 3500 means that 1 lb of HFC is equivalent to about 3,500 lbs. of CO₂. Consequently, the annual amount of HFC emissions expressed as CO₂ equivalent is more than 9 billion pounds.

To put these figures in perspective, consider that the average passenger car in the U.S. emits 10,557 lbs of CO₂ per year.¹⁰ The amount of greenhouse gas emissions from today's installed base of HFC fire protection systems, therefore, is equivalent to that

given off by 853,810 cars — a fairly substantial amount for a supposed “non-emissive” application!

Por outro lado, se todos estes sistemas fossem carregados com C6-fluorocetona, a quantia de CO₂ emitida estaria logo acima de 3.2 milhões de libras por ano, o

equivalente a cerca de 305 carros – ligeiramente mais do que a quantia emitida de uma única descarga de um sistema HFC de tamanho médio.¹¹

No futuro, se materiais como HFCs forem colocados sob regulamentações de uso restrito em favor de alternativas mais sustentáveis, como poderiam ser afetados os custos de possuir e operar um sistema HFC de proteção contra incêndio? Isto é difícil de ser quantificado devido ao número de variáveis envolvidas. Contudo, coisas como controles sofisticados de emissão e sistemas de contenção; registros onerosos e demorados; ocasional desativação de sistema e recuperação de agente; e descarte de agente ao final da vida útil de um sistema são custos atuais que podem adicionar milhares de dólares de despesas não produtivas pela vida de um sistema.

Os custos ocultos de tecnologias não sustentáveis

Além de tais custos atuais mensuráveis de usar um agente não sustentável de proteção contra incêndio, pode haver diversos custos e riscos menos visíveis – mas ainda assim muito reais – associados ao uso de tecnologias não sustentáveis. Um dos mais importantes destes riscos é a reputação de uma empresa para gestão ambiental. Hoje, clientes, acionistas e o público em geral estão mais preocupados com questões ambientais do que em qualquer outro momento, e estão levando empresas a tonarem-se mais proativamente “verdes.” Elas estão buscando duas formas de reduzir sua exposição a risco em termos de reputação corporativa; custos regulatórios futuros; e lucros cessantes de confiabilidade em tecnologia não sustentável.

Por exemplo, uma grande empresa Americana de telecomunicações apareceu no noticiário recentemente por voluntariamente reduzir emissões de gás do efeito estufa, uma questão que assumiu papel chave no planejamento estratégico da empresa. E resoluções de acionistas em duas grandes empresas automobilísticas este ano obrigaram as empresas a reduzir de forma significativa emissões de CO₂ até 2012 – em grande parte em decorrência de estes acionistas acreditarem que contribuir para a propagação de gases do efeito estufa mina as posições competitivas da empresa. Na verdade, existe grande compreensão em todos os segmentos da indústria de que uma percepção pública de insensibilidade a questões ambientais pode ter impacto negativo nas vendas, valor de ações e valor adicional da marca de uma empresa.

No futuro próximo, é muito possível que reguladores restrinjam totalmente emissões de gás do efeito estufa derivadas de diversos setores de manufatura, empresas e mesmo instalações individuais. Se isto ocorrer, qualquer emissão futura a partir de sistemas de proteção contra incêndios atualmente instalados pode contar contra a alocação de emissões de uma empresa. Se tal sistema de proteção contra incêndio usar agente não sustentável, o gás do efeito estufa emitido a partir dele pode ser significativo; a empresa poderia então ser forçada a tornar muito mais difíceis e onerosas as reduções (como as de CO₂ de uso energético) ou pagar outros – que investiram em tecnologia sustentável – pelo direito de emitir. Estes são apenas alguns exemplos de como a opinião pública e regulamentações estão mudando nossa percepção de “sustentabilidade” de despesa não produtiva para ativo rentável de negócios.

Uma questão global

Claramente, o ímpeto por política e regulamentação na questão de mudanças climáticas está vindo principalmente de fora dos Estados Unidos. Como resultado disso, muitos usuários de HFCs dos EUA escolheram uma abordagem “aguardar para ver”

Nas tendências regulatórias de monitoramento de PFC e HFC, a indústria global de proteção contra incêndios já percebeu o início do desenvolvimento de política ampla, legislativa e tendências regulatórias desfavoráveis aos HFCs. Estas tendências incluem:

- Em agosto de 2003, a Comissão Europeia enviou uma proposta ao Parlamento Europeu incluindo dispositivos para contenção, reportagem e comercialização e uso de gases fluorados (HFCs) em proteção contra incêndio. Detalhes discursam sobre inspeções, detecção de vazamentos e reportagem sobre emissões e importação e exportação. A proposta também inclui obrigatoriedade de programas de treinamento e certificação em nível de estado para assegurar conformidade. A proposta implica enorme custo indireto associado ao uso futuro de sistemas HFC de proteção contra incêndio.
- Em outubro de 2003 a Agência Ambiental Federal Alemã (UBA) oficialmente reconheceu a inovação do fluido Novec 1230 e está oferecendo suporte financeiro para instalações usando fluido Novec 1230 sob a Iniciativa de Investimento Ambiental UBA.
- Também foi pedido à Comissão Europeia o prepare de políticas e medidas adicionais para redução da emissão de gases do efeito estufa. Entre as propostas atualmente sendo consideradas estão limitações em uso de PFCs e HFCs em diversos setores de usuário final.
- A Dinamarca emitiu ordem administrativa banindo HFCs, PFCs e SF6 em diversos setores de usuário final entre 2002 e 2007.
- A Áustria adotou Ordem Estatutária sobre HFC que se tornou efetiva em 1 de janeiro de 2003, banindo HFCs por datas específicas. Sua eliminação em diversos usuários finais dependerá de determinados fatores, como disponibilidade de tecnologias não HFC.
- O Ministério do Meio Ambiente alemão emitiu documento sobre propostas para controle de HFC. O documento poderia formar a base para políticas sobre HFCs, PFCs, e SF6. Em quase todos os casos, existem mais alternativas ambientalmente receptivas disponíveis. A proibição do uso baseia-se em princípios preventivos e de proporcionalidade, onde não são indispensáveis para proteção da vida e saúde humanas.
- O Parlamento Norueguês aprovou imposto sobre HFC no Orçamento Nacional Norueguês de 2003. Taxas de impostos baseiam-se no potencial de aquecimento global dos compostos individuais, incluindo HFC-227ea.
- O Ministério do Meio Ambiente suíço propôs a revisão de sua legislação de esgotamento da camada de ozônio para incluir HFCs. Agentes extintores de HFC foram banidos em 1 de janeiro de 2003.

com relação a mudança para tecnologias mais sustentáveis. Contudo, as tendências regulatórias de reduzir HFCs estão se tornando mais difíceis de ignorar.

Isto é especialmente verdadeiro para empresas multinacionais, e aquelas com instalações na Europa. Nesta situação, padronização em uma única e sustentável solução de proteção contra incêndio para sua operação global não só oferece o potencial para economias significativas através de aquisição de volume, mas também permite o desenvolvimento e manutenção de uma única especificação. E, é claro, a adoção de tecnologias sustentáveis pode incrementar a reputação global de uma empresa por gestão ambiental.

Embora empresas baseadas nos EUA tenham sido minimamente afetadas por considerações de políticas de gases do efeito estufa, isto está mudando. Basta olhar para o aumento da regulamentação ambiental nos últimos vinte anos para perceber que esta é uma questão que não desaparecerá.

Comparado a anos anteriores, existe uma ampla variedade de projetos de lei sendo discutidos no Congresso referentes a legislação proposta nos EUA sobre mudança climática. Embora muitas das recomendações clamem por ação mandatória, a política da administração Bush sobre mudança climática está altamente comprometida com compromissos voluntários da indústria americana. O plano do presidente Bush pede redução de 18 por cento na intensidade de emissões de gás do efeito estufa até 2012 nos EUA. Para alcançar esta meta, ele acredita que tendências existentes e desenvolvimento de tecnologia sustentável tenham papel significativo na redução de gases do efeito estufa.

A C6-fluorocetona aparenta ser o tipo de avanço tecnológico que auxilia na conquista da redução de emissões de gases do efeito estufa pedida pelo presidente – um que poderia ajudar a indústria de proteção contra incêndio a reduzir voluntariamente suas emissões e construir um negócio sustentável que continuará a satisfazer tendências regulatórias futuras.

Uma proposta de ganho mútuo

Em breve, as vantagens de custo de vida útil de escolher um sistema de proteção contra incêndio sustentável serão muito provavelmente estendidas ainda mais, através da adoção de créditos transferíveis de “negociação de emissões.”. Estes créditos seriam emitidos a empresas pela redução de emissão de gases do efeito estufa abaixo da alocação futura especificada.

Por exemplo, o presidente Bush está suportando e o Congresso está considerando legislação para fornecer créditos transferíveis para redução de emissões ao mesmo tempo em que fornece créditos para ação rápida. O plano do presidente Bush asseguraria que negócios que registram reduções hoje não sejam penalizados sob políticas climáticas futuras, e forneceria créditos transferíveis a empresas que possam demonstrar reduções reais de emissão. É muito provável que o Governo dos EUA continuará a desenvolver incentivos para empresas voluntariamente reduzirem gases do efeito estufa, minimizando custos com reduções para as empresas. A indústria da proteção contra incêndio e seu clientes precisarão considerar como sua escolha de sistema alternativa de supressão de incêndio poderá qualificar como “crédito por ação rápida” ou permitirá a elas se beneficiarem da comercialização de emissões.

Muitos países europeus estão caminhando no desenvolvimento de tais programas. Atualmente, diversas empresas globais com sede na Europa instituíram programas internos de comercialização como parte de seu compromisso público de redução de gases do efeito estufa.

Para duas tais empresas, BP e Royal Dutch Shell, estes compromissos vão além de objetivos de redução determinados pelo Protocolo de Kyoto, e envolvem comercialização de créditos de emissão entre diversas unidades de negócio. Novamente, este não é um simples programa para se “sentir bem” desenvolvido para ser um exercício de relações públicas, mas um meio de aumentar o valor do negócio. A Shell, por exemplo, declarou que desenvolvimento sustentável é agora “parte integrante de todas as decisões comerciais,” reconhecendo que a manutenção de credibilidade em questões de sustentabilidade é essencial para preservar seu valor de cota corporativa e vendas.

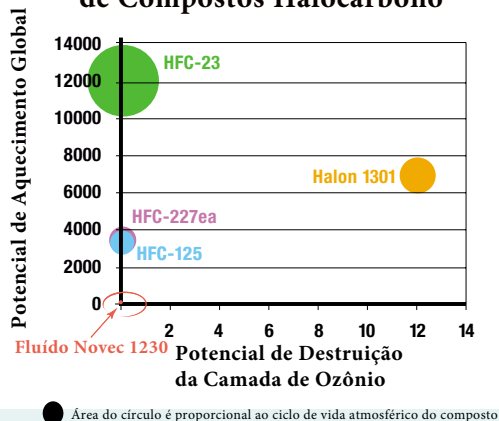
A escolha certa para o futuro

Muitos observadores concordariam que demandas globais de redução de gases do efeito estufa não se tornarão subsídio, e de fato estão crescendo. Estas demandas – expressas na forma de regulamentação e opinião pública – já estão tendo impacto em empresas em todos os cantos, incluindo os EUA. Em decorrência disso, empresas progressistas tornaram sustentabilidade estratégia chave para controlar custos, manter valor acionista e reduzir riscos comerciais.

Desenvolvedores de políticas e reguladores estão continuamente avaliando alternativas para compostos de alto aquecimento global – o mais importante objetivo sendo restringir ou eliminar o uso destes materiais sempre que uma alternativa viável possa ser encontrada. Em proteção contra incêndio, avanços em tecnologia sustentável para substituição de halon – com o Fluido de Proteção contra Incêndio 3M™ Novec™ 1230 (C6-fluorocetona) para agentes halocarbono e Agente Limpo Inergen® para gases inertes estão requisitando exame detalhado de materiais ligados à mudança climática, como HFCs, e reescrevendo os padrões para “sustentabilidade” nesta importante aplicação.

Para o engenheiro de proteção contra incêndio, estes desenvolvimentos trouxeram uma nova clareza ao debate da substituição de halon, transformando o que foi uma questão complicada e altamente subjetiva em uma simples escolha: sustentável... ou não sustentável? A forma como você responder a esta pergunta pode ter um efeito significativo em sua empresa por muitos anos.

Comparação de “Impacto Ambiental” de Compostos Halocarbono



Comparando o impacto ambiental de compostos halogenados

“Impacto ambiental” é um termo usado para descrever o impacto total de determinado substituto de halon no meio ambiente, medido por seu potencial de destruição da camada de ozônio, potencial de aquecimento global e ciclo de vida atmosférico.

Neste gráfico, o eixo horizontal “X” indica seu potencial de destruição da camada de ozônio, enquanto o eixo vertical “Y” exibe o potencial de aquecimento global. O diâmetro dos círculos coloridos representa o ciclo de vida atmosférico de um produto: quanto maior o círculo, mais tempo ficará na atmosfera.

O último impacto ambiental possível está indicado por um pequeno ponto onde os eixos X e Y se cruzam. Como exibido aqui, o fluido Novec 1230 – com zero de potencial de destruição da camada de ozônio, potencial de aquecimento global de 1 e ciclo de vida atmosférico de 5 dias – chega mais próximo de satisfazer este ideal.

Referências:

1. 67 Fed. Reg. 77932 (Dec. 20, 2002).
2. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 1997.
3. United Nations Framework Convention on Climate Change, Subsidiary Body for Scientific and Technological, *Relationship between efforts to protect the stratospheric ozone layer and efforts to safeguard the global climate system: issues relating to hydrofluorocarbons and perfluorocarbons*, Item 8 of the provisional agenda Bonn, 4–13 June 2003.
4. Voluntary Code of Practices for the Reduction of Emissions of HFC & PFC Fire Protection Agents, Developed and Endorsed by the Fire Equipment Manufacturers Association, Fire Suppression Systems Association, Halon Alternatives Research Corporation, National Association of Fire Equipment Distributors and the U.S. Environmental Protection Association, March 2002.
5. United Nations Environment Programme, 2002 Assessment Report of the Halons Technical Options Committee, UNEP Nairobi, Ozone Secretariat, Kenya, 2003.
6. Ibid.
7. An average growth rate of 6.6 percent per year is used in this calculation based upon the following data: A large percentage of clean agents are installed for protection of essential electronics (Wickham, R., "Status of Industry Efforts to Replace Halon Fire Extinguishing Agents.") Therefore, the need for fire protection is assumed to grow proportionally with the general economy and the growth of the electronics industry. The U.S. economy grew at a rate of 3.2% per year through the 1990s (U.S. Environmental Protection Agency, "Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2000", Washington, D.C., April 2002.). The electronics industry has reported annual growth rates through the 1990s of approximately 10% (Freedonia Group, Inc.).
8. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Emission Scenarios: *A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by N. Nakicenovic and R. Swart, Cambridge University Press, Cambridge, U.K., July 2000. The substitution rate of 25% cited in this report is a nominal value. IPCC National Greenhouse Gas Inventory Programme recommends a default value of 35%. Replacement of halon with HFCs in the U.S. is reported to approach 70%. The substitution rate in Japan is estimated to be less than 25%.
9. 59 Fed. Reg. 44248 (Aug. 26, 1994).
10. Assumptions: 1 gallon gasoline = 19.35 lb CO₂ emission; Fuel efficiency for average U.S. passenger car = 22 miles/gallon; Average annual miles driven by U.S. passenger car over first ten years of use = 12,000. Source: U.S. Environmental Protection Agency, "Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2000," Washington, D.C., USA, April 2002.
11. Based upon an average sized halon 1301 system containing 440 lbs, an equivalent sized system using HFC-227ea is reported to contain 767 lbs of agent (Wickham, R., "Status of Industry Efforts to Replace Halon Fire Extinguishing Agents," Report to U.S. EPA, 2002.). A GWP of 3500 results in CO₂ equivalent emissions of 2,684,500 lbs when this HFC agent is discharged.

"3M" and "Novec" are trademarks of 3M.

"Inergen" is a registered trademark of Ansul, Incorporated.

Important Notice to Purchaser: The information in this publication is based on tests that we believe are reliable. Your results may vary due to differences in test types and conditions. You must evaluate and determine whether the product is suitable for your intended application. Since conditions of product use are outside of our control and vary widely, the following is made in lieu of all express and implied warranties (including the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose): Except where prohibited by law, 3M's only obligation and your only remedy, is replacement or, at 3M's option, refund of the original purchase price of product that is shown to have been defective when you received it. In no case will 3M be liable for any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages (including, without limitation, lost profits, goodwill, and business opportunity) based on breach of warranty, condition or contract, negligence, strict tort, or any other legal or equitable theory.



3M Specialty Materials

3M Center, Building 223-6S-04
St. Paul, MN 55144-1000

www.3m.com/novec1230fluid

Issued: 10/03

© 2003 3M

4583 (HB)
98-0212-3720-5