

SISTEMA ADITIVO DE PREVENÇÃO CONTRA INCIDENTES COM INCÊNDIO E DANOS AO MEIO AMBIENTE EM ÁREA INDUSTRIAL DO SETOR PETRÓLEO

Antônio Roberto Menescal de Macêdo

Eng. Especialista em Segurança do Trabalho

Prof. da UNIFOR

Antônio Roberto Lins de Macêdo

Graduando em Engenharia Eletrônica - UNIFOR

Resumo

Os Parques Industriais de Refino de Petróleo, devido à sua crescente complexidade, necessitam ter da estrutura organizacional, preocupação constante quanto à prevenção de incidentes que possam vir a gerar perdas humanas e materiais, e concomitantemente, danos ao meio ambiente. Esse trabalho tem como objetivo discutir procedimentos bastante simples que agilizam processos preventivos eficazes no combate a situações de emergência. Na área de tancagem de hidrocarbonetos líquidos, onde milhares de metros cúbicos são armazenados, o sistema de combate a incêndio, através das câmaras de espuma existentes, demanda, na sua grande maioria um tempo excessivo, para que o sistema de espuma inicie seu trabalho de ação no tanque sinistrado. Além disso, quando algum tanque se incendia seguido de uma explosão, sempre ocorre da parte superior do tanque abrir, "virando" para um dos lados. Na maioria das vezes, essa ocorrência provoca a danificação de uma das câmaras de incêndio, prejudicando substancialmente o combate ao sinistro. Sendo o incêndio em tanques de derivados de petróleo, um meio poderoso de propagação de uma catástrofe, deve-se analisar não somente os danos imediatos possíveis, como a perda de vidas humanas e de equipamentos, mas também, o poder destruidor da magnitude do incidente para com o meio ambiente. Assim sendo, ao se trabalhar na prevenção de um incêndio, com ou sem explosão, exime-se o meio ambiente de uma carga contínua e excessiva de poluentes formados pela combustão incompleta que se processa.

Palavras-chave: Câmara – Prevenção - Ambiente

Abstract

Most of the oil refinery existing in Brazil and in the world has been working with high technology due to prevention on fire and environment matters. But, recent history shows that one of the greatest problems getting care with fire, it is the fact that when a tank explodes, happens that the tank's cover falls over one of the, or the only one, foam chamber, damaging it. Then, the foam chamber system will not work properly, provoking a delay on fire combat. Another point that has been occurring, it is the fact that the mixture of water and FGL (Foam Generator Liquid), for example, takes an extensive period of time to reach those foam chambers, allowing with this, enough time to accelerate the temperature's rise, making worse the effort of taking care of the fire propagation. Finally, another safe easy way to add to the prevention system it is to leave the fire water line system pre-pressured. It allows a faster answer to the fire combat needing. When a tank gets under fire, besides human and material losses, happens a massive chock on the environment due to a high pollution level of contaminants discharged by the incomplete combustion reaction that occurs during the time of the incident. This pollution charge happens to be intensive and with continuous feeding for a long period of time. The neighborhood, their population, villages, forest, rivers etc, will receive a huge amount of polluted matter, and health and environment problems can last for a long period of time. The main idea of this work it is to add to those excellent prevention systems that already exist, some few and simple procedures that will make then more active to held with fire and environment matters on the Petroleum Industry.

Key-words: Chamber – Prevention - Environment

I. FOAM CHAMBER CAP – FCC

A FCC, também denominada Capa de Proteção da Câmara de Espuma, tem como finalidade, proteger a câmara instalada em tanque de petróleo e/ou derivados, contra uma possível ocorrência de dano, provocado pelo deslocamento lateral do teto de um tanque, que venha a sofrer uma explosão, dobrando-se sobre a câmara, impedindo-a, na maioria das vezes, de funcionar durante o incêndio, prejudicando de forma extrema a boa técnica

de combate, onde o tempo se torna fator imprescindível para o sucesso da operação.

A ocorrência de danificação da câmara se dá pelo fato de que a parte superior do equipamento ultrapassa o topo do tanque de armazenamento de derivados de hidrocarbonetos. Assim, quando ocorre a explosão, caso o teto do tanque dobre sobre a mesma, sofre um impacto brusco, danificando-se.

Um exemplo real dessa situação ocorreu no início da década de 90, em um incidente acontecido em uma

Refinaria da Petrobrás, mais especificamente, a REPLAN, onde se tornou visível o prejuízo causado pela impossibilidade do uso adequado do Sistema de Câmara de Espuma do Tanque de Diesel que explodiu devido à queda de um raio, provocando um grande incêndio. O teto, durante seu deslocamento, envergou-se de forma repentina sobre uma das câmaras, ocasionando um dano e impossibilitando a ação correta da injeção de espuma no processo de abafamento do fogo. Com isso, somente se conseguiu apagar o incêndio utilizando-se uma quantidade de LGE – Líquido Gerador de Espuma - muito superior, através do uso de canhões de espuma, cuja eficiência, na projeção da espuma para dentro de um tanque sob sinistro, deixa bastante a desejar quando comparada à boa técnica utilizada através do sistema de câmaras de espuma instalado.

Caso o tanque de diesel daquela refinaria tivesse uma FCC instalada em cada câmara, a possibilidade de dano no equipamento seria praticamente impossível, proporcionando uma ação contínua, rápida e eficaz na operação de combate ao fogo. O custo, a maior, provocado pela impossibilidade do uso do sistema de espuma, instalado no tanque, promoveu ineficiência ao combate inicial, onde as temperaturas são mais amenas, levando a um longo período de tentativas, cheio de incertezas, de maiores gastos com volumes expressivos de LGE, risco de novas explosões devido à proximidade dos outros tanques existentes, aumento brusco da temperatura irradiada e um conseqüente dano ao meio ambiente visto que o volume de poluentes expelidos

em conseqüência da combustão incompleta gerada foi carregado para cima da comunidade circunvizinha, em grandes volumes e por muito tempo.

A FCC trata-se, portanto, de um acessório bastante simples, de custo extremamente acessível e que pode ser produzido em escala. Sua principal função é evitar o contato da tampa do tanque sinistrado com a câmara de espuma, protegendo-a contra danos permanentes. Seu tamanho e estrutura de fixação variam de acordo com o tamanho da câmara e com o diâmetro do tanque onde a câmara será instalada. Sua colocação, porém, é fácil, como também sua manutenção e /ou substituição.

A obrigatoriedade de uso do sistema de câmaras de espuma está relatada na Norma Petrobrás N-1203, Revisão D de Julho/1997, item 8, onde informa que:

8.1/ “São obrigatórios sistemas de espuma para proteção de todas as áreas onde seja possível o derrame ou vazamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis ou onde esses líquidos já estejam normalmente expostos à atmosfera”;

8.3.1 “São obrigatórios sistemas de aplicação dotados de câmara de espuma, nos casos previstos na norma ABNT NBR 7505, que também contempla os tanques de teto fixo com selo flutuante interno”.

8.5.2 “Conforme a ABNT NBR 7505, em tanques de teto fixo com selo flutuante interno, o sistema deve ser dimensionado de acordo com a norma NFPA 11”.

Na Tabela 1 está identificado o número de câmaras por tanque de acordo com o diâmetro dos mesmos.

Tabela 1 – Número de Câmaras

Diâmetro do Tanque em m	Número de Câmaras
$D \leq 24,4$	1
$24,4 < D \leq 36,6$	2
$36,6 < D \leq 42,7$	3
$42,7 < D \leq 48,8$	4
$48,8 < D \leq 54,9$	5
$54,9 < D \leq 60$	6

Nota: Para diâmetros acima de 60,0 m deve ser prevista uma câmara a mais para cada 465 m² ou fração de superfície líquida exposta adicional.

Fonte: Norma Petrobrás N-1203, VER. D, JUL/97

Na tabela 2 apresenta-se o tempo mínimo de operação (min) do sistema fixo (câmara de Espuma) e dos esguichos e Canhões Lançadores de Espuma:

TABELA 2 – Tempos de operação dos sistemas de combate a incêndio com espuma em tanques

Tanques de Teto Fixo, contendo:	Tempo Mínimo de Operação (min)	
	Sistema Fixo	Esguichos e Canhões Lançadores de Espuma
	Câmaras de Espuma	
Óleos Lubrificantes e outros Produtos com Ponto de Fulgor acima de 93,3 °C.	25	35
Querosene e outros Produtos com Ponto de Fulgor entre 37,8° e 93,3 °C	30	50
Gasolina, Nafta, Óleo Diesel e outros Líquidos com Ponto de Fulgor abaixo de 37,8 °C.	55	65
Petróleo	55	65

Fonte: Norma Petrobrás N-1203, VER. D, JUL/97.

A FCC ficará encasulando a câmara de combustão sem prejudicar sua manutenção e/ou testes. O design em forma de "ovo" permite uso de chapas de menor espessura, tornando a capa de proteção mais leve, diminuindo o custo, e facilitando seu manuseio e instalação. Além do fato de proteger a câmara, a FCC

poderá evitar, também, que o teto do tanque, durante a explosão, venha a danificar os dutos de transferência no dique de contenção, pois a forma oval da capa diminuirá sensivelmente o alcance da extremidade oposta do teto quando este se envergar e se inclinar na direção dos dutos e válvulas de transferência existentes no dique de contenção do tanque.

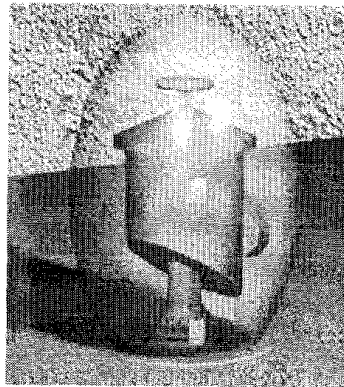


Fig. 1 Vista de trás do FCC (3D)

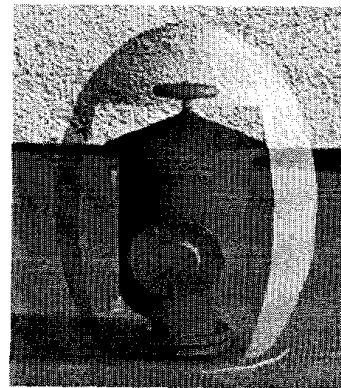


Fig. 2 Vista lateral do FCC (3D)

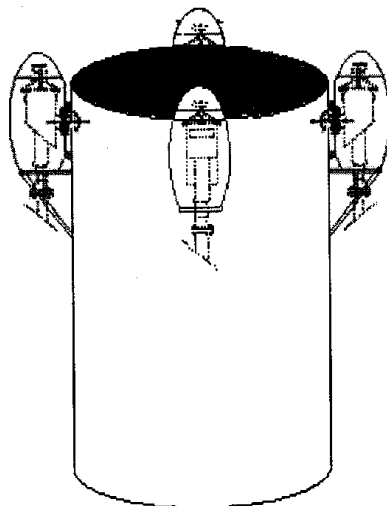


Fig. 3 FCC aplicado nas Câmaras de Espuma de um tanque com 45 m de diâmetro

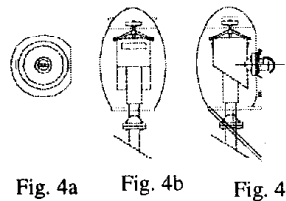


Fig. 4a Fig. 4b Fig. 4c

Fig. 4a Vista superior

Fig. 4b Vista frontal

Fig. 4c Vista lateral

II. Sistemas pré-mix e pré-pressurizado

Esses dois últimos métodos aditivos permitem que a resposta a um incêndio em um tanque que possua câmara de espuma instalada seja o mais breve possível, pois a injeção de espuma para dentro do tanque sinistrado dependerá apenas da agilidade do operador em abrir a válvula de conexão da linha de pré-mix com a tubulação da câmara.

O sistema pré-mix é a concepção de já se ter na linha que leva os aditivos para a câmara de espuma a mistura LGE – ÁGUA, já preparada, em toda a sua extensão, ou seja, no momento em que o operador abre a válvula de ligação da linha de espuma com a tubulação da câmara do tanque sinistrado, havendo pressão suficiente, a câmara começa a produzir a espuma que será injetada no tanque. Essa pressão está, também, diretamente ligada ao sistema pré-pressurizado da linha de incêndio, que funciona pela ação de um pressostato, com valores de pressão programados para acionarem as bombas de incêndio de forma imediata, quando há uma queda dos valores, por exemplo, devido à abertura de um ou mais hidrantes.

Para se ter idéia de como essa junção de ações aditivas de segurança melhoram a performance das ações de combate a incêndio em tanques de hidrocarbonetos, foi feito um teste na ASFOR, atual LUBNOR, no ano de 1993 que demonstrou que a existência de uma única central de espuma com a tubulação vazia ou cheia de água, ou seja, sem o sistema pré-mix, o tempo necessário para que a mistura LGE-ÁGUA chegasse ao tanque mais afastado levava cerca de 30 a 40 minutos, e quando o sistema pré mix foi instalado, o tempo não ultrapassava 01 a 02 minutos, ou seja, caso o operador estivesse próximo ao tanque

sinistrado, a ação seria quase que de imediata, certamente, tendo-se em paralelo, a linha de espuma já pré-pressurizada.

III-Conclusão

Através da utilização do aparato FCC e das ações aditivas de segurança comentadas, além de efetivamente se diminuir o tempo de ação de combate a incêndio, por se poder operacionalizar corretamente os métodos de extinção de incêndio, diminui-se racionalmente os riscos de perdas humanas e materiais, como também, os danos ao meio ambiente. Para se ter uma idéia da importância do uso da FCC, considerando-se um único incêndio, os custos adicionais pela impossibilidade de uso do sistema de espuma implantado no tanque, em virtude da danificação de uma das câmaras, já se justificaria instalar a FCC em todas as câmaras de espuma dos tanques existentes e futuros.

IV - Agradecimentos

À Universidade de Fortaleza da Fundação Edson Queiroz;

À Petróleo Brasileiro S. A;

À Aluna Fernanda de Castro Lino

Aos alunos Paulo Peixoto Praça, Júlio César de Freitas Magalhães;

Ao Arthur Fortaleza Neves

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7505 - 1: armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis - parte 4: proteção contra incêndio*. Rio de Janeiro, 2000.