

Proteção contra transbordamento ou extravasamento de tanque de armazenamento

1. Introdução

O extravasamento do líquido em um tanque de armazenamento é uma grande preocupação para a indústria do petróleo, por conta dos prejuízos financeiros, pelos custos de limpeza e manutenção e pelos danos ao meio ambiente.

Nos tanques de teto fixo e, particularmente, nos de teto flutuante, devido ao maior grau de destruição e prejuízo, há uma preocupação grande quanto ao possível transbordamento, por excesso de enchimento, por isso são recomendados:

- Alarmes de nível alto do produto;
- Aberturas ou *slots* no topo do costado de proteção contra o derrame de produto para o exterior.

O objetivo é auxiliar o Proprietário e o pessoal operacional na prevenção de transbordamentos de tanques de armazenamento, durante o recebimento e as transferências de produto no tanque, sem riscos de derramamento ou perda de contenção.

2. Normas de referência

NFPA 30 - *Flammable and Combustible Liquids Code*

API Std 2350 - *Overfill Protection for Storage Tanks in Petroleum Facilities*

3. Definições

- Capacidade do tanque

É o volume (quantidade) de produto contido em um tanque em níveis designados, isto é, os níveis da capacidade ou volume nominal, da capacidade crítica ou volume máximo e da capacidade ou volume normal de trabalho.

O Comprador deve especificar cada uma dessas capacidades e também o nível (capacidade ou volume) de proteção contra extravasamento (consultar a Norma API Std 2350 *Overfill Protection for Storage Tanks in Petroleum Facilities*).

- Capacidade ou volume nominal

É o volume de um tanque cilíndrico vertical até o topo da seção cilíndrica, ou seja, até a face superior da cantoneira de topo do costado.

- A capacidade crítica ou volume máximo

É o volume do produto em um tanque quando o tanque é cheio de líquido até o nível máximo de projeto, conforme definido na Figura a seguir.

- A capacidade ou volume normal de trabalho

É o volume de produto disponível em condições operacionais normais.

A capacidade líquida de trabalho é igual à capacidade ou volume máximo menos o volume operacional mínimo remanescente ou restante no tanque, menos o volume de proteção contra o extravasamento ou transbordamento, conforme definido na Figura a seguir.

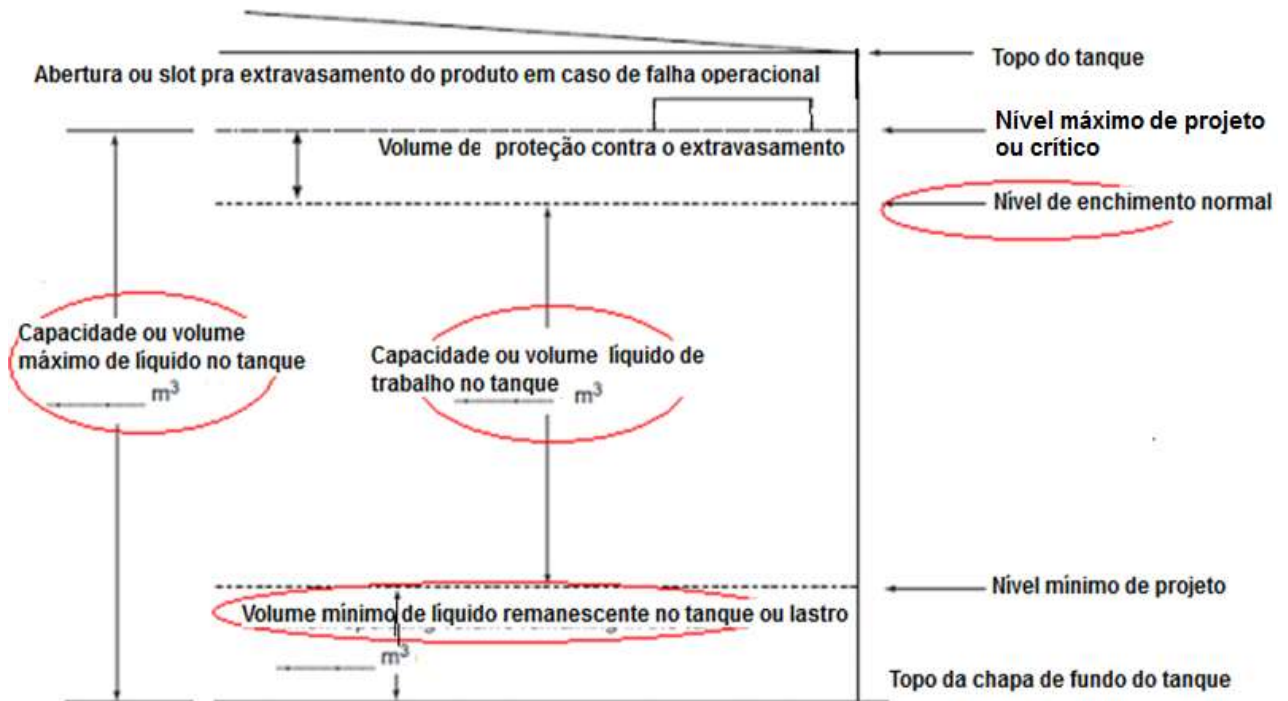
- Nível crítico

O nível crítico é baseado nas características físicas do tanque e é o nível mais alto no tanque que o produto pode atingir sem impactos negativos, ou seja, transbordamento do produto ou danos ao tanque ou ao teto.

É o menor nível que considere qualquer um dos seguintes eventos:

- a. Nível máximo de enchimento do produto dentro do tanque, acima do qual qualquer produto adicional vai causar o transbordamento e derrame fora do tanque;
- b. Nível máximo que resulte em danos mecânicos do teto flutuante, ou nas vedações do teto flutuante, ou na barragem de espuma, ou outros danos possíveis na estrutura do tanque; por conta de esforços que excedam as tensões permitidas no tanque.

O Proprietário ou operador do tanque deve designar o nível crítico mais baixo que atenda o descrito acima.



4. Proteção contra o extravasamento do tanque com teto flutuante

O teto e os acessórios devem ser projetados e construídos de forma que o teto flutue até o nível máximo de líquido de projeto e depois retorne a um nível de líquido, próximo do fundo do tanque, ainda flutuando, sem danificar nenhuma parte do tanque, dos acessórios e do próprio teto. Durante esse movimento não deve haver necessidade de nenhuma intervenção manual para proteger o teto, o tanque ou os acessórios.

O projeto do teto flutuante interno deve fornecer informações sobre o perfil dimensional do teto e do selo perférico de vedação e o nível de flutuação de projeto (elevação da superfície do líquido) no teto, para a determinação dos níveis máximo e normal de líquido, durante a operação, para proteção contra o transbordamento.

Também deve ser informado em que nível de líquido as válvulas quebra-vácuo iniciam a abertura, para a determinação do nível operacional mínimo.

5. Proteção com instrumentação de controle do nível

O Proprietário deve prever dispositivos de alarme apropriados para indicar um aumento do nível de líquido no tanque acima dos níveis normal e de proteção contra transbordamento (consulte NFPA 30 e API RP 2350), implementando um processo de controle de nível abrangente de prevenção de transbordamento e danos ao tanque.

Normalmente, são utilizados:

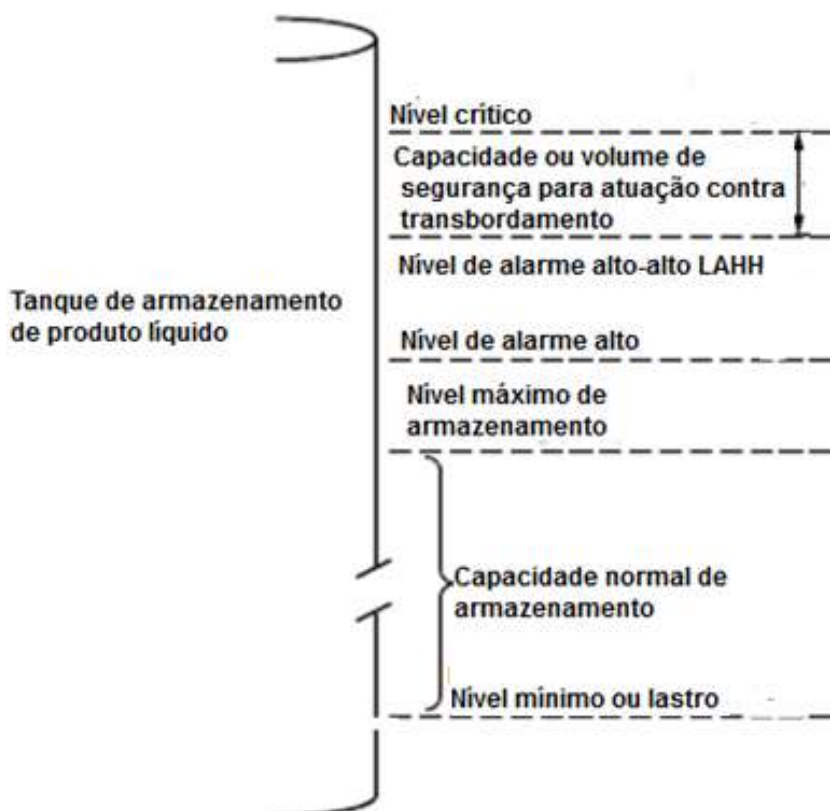
- Medidor automático de nível no tanque (automatic tank gauge- ATG)
É um dispositivo ou instrumento de medição de nível, constando de um sensor mecânico ou eletrônico, projetado para medir e transmitir continuamente o nível de líquido em um tanque de armazenamento, sem ação do pessoal de operação.
- Sistema de medição automática de tanques (automatic tank gauging system- ATGS)
É um sistema ou malha projetado para medir e transmitir continuamente o nível de líquido em um tanque de armazenamento, sem que seja necessária nenhuma ação do pessoal de operação para controlar o nível do líquido armazenado.

Os valores medidos, alertas e alarmes são transmitidos para os centros de controle e monitoramento local e remoto que pode exibir, visualmente, os níveis e receber alertas e alarmes.

- Alarme de “nível alto” (high level alarm LAH)
É um sinal de alarme gerado quando o nível de produto atinge o “nível de alarme alto” do tanque, que é definido logo acima do nível máximo de enchimento normal, para ativar uma atuação emergencial do pessoal de operação, alertando para a proximidade do “nível alto-alto”.
- Alarme de “nível alto-alto” (high-high level alarm LAHH) do tanque
É um sinal de alarme gerado quando o nível de produto atinge o “nível de alarme alto-alto” do tanque, para uma ação emergencial do pessoal de operação.
É definido suficientemente abaixo do nível crítico, para permitir o término de uma recepção antes que o nível crítico seja atingido.
A distância vertical no tanque entre o nível alto e o nível alto-alto é calculada com base nos tempos de resposta necessários para finalizar um recebimento na vazão máxima específica do tanque em consideração.
No mínimo, a distância entre o nível alto e o nível alto-alto do tanque não deve ser inferior a 100 mm para considerar possíveis erros nos dados e medições.
Os níveis do produto que atingem o nível alto-alto do tanque devem ser baixados o mais rápido possível para o nível máximo de enchimento normal.

Nota:

Consideração especial deve ser dada a certos tipos de instalações (por exemplo, tanques operados em paralelo) para garantir que os alarmes de nível alto e alto-alto atendam às expectativas do sistema durante a operação (por exemplo, se tanques estiverem sendo operados em paralelo tiverem altura ou elevação diferente, um tanque pode estar "cheio" (atingir o nível de transbordamento) antes do (s) outro (s)).



6. Proteção por aberturas ou *slots* no topo do tanque

Quando especificado pelo Proprietário, podem ser fornecidas aberturas ou *slots* de emergência para proteger o tanque contra o extravasamento e possíveis danos.

Porém, aberturas ou *slots* não devem ser usados como meio primário de detecção de incidentes de transbordamento, são considerados dispositivos de segurança para o caso de falha da instrumentação de controle de nível.

Essas aberturas ou *slots* para proteção do tanque contra o transbordamento são construídas imediatamente após o nível crítico.

Quando são usados *slots* de emergência, eles devem ser dimensionados para descarregarem o produto nas mesmas taxas de bombeamento do tanque, sem exceder o topo da abertura de transbordamento, para que o enchimento excessivo acidental não danifique o tanque ou o teto.

As aberturas ou *slots* de extravasamento devem ser cobertos com uma tela de malha grossa, de abertura mínima de 13 mm [1/2 pol.]), resistente à corrosão e deve ter proteção contra intempéries (a área fechada da tela deve ser deduzida para determinar a área aberta líquida). A área aberta dos *slots* de emergência de transbordamento pode contribuir para os requisitos de ventilação periférica do tanque, desde que pelo menos 50% da área de circulação permaneçam desobstruídos, durante as condições de emergência de transbordamento.

As taxas de descarga de transbordamento devem ser determinadas usando a área aberta, excluído a tela e usando um nível de produto que não exceda o topo da abertura de transbordamento.

O selo de vedação do teto flutuante não deve interferir ou bloquear as aberturas ou *slots* de transbordamento de emergência.

Os *slots* de transbordamento não devem ser colocados acima de escada, misturadores, aquecedores ou bocais do tanque.