ZURICH

Sistemas com óleo hidráulico



Introdução

Sistemas hidráulicos que utilizam fluidos sob pressão podem representar risco significativo de incêndio em ambientes industriais. Incêndios originados nesses sistemas continuam a ser um perigo frequente, pois os altos índices de liberação de calor dos fluidos inflamáveis, combinados com a possibilidade de padrões de spray extensos sob pressão, podem causar danos em grandes áreas, mesmo quando há pouca continuidade de material combustível.

Com frequência, incêndios em sistemas hidráulicos envolvem máquinas-chave de porte, potência e importância relevantes, de modo que o impacto sobre o negócio pode ser substancial. Por isso, é fundamental identificar e avaliar cuidadosamente as operações que utilizam líquidos hidráulicos, para mitigar os perigos potenciais e reduzir os riscos que podem afetar a continuidade das operações.

Aplicações Típicas

Os sistemas hidráulicos têm uma gama muito ampla de aplicações, desde ferramentas manuais até sistemas grandes e complexos, por exemplo em laminadores, prensas, extrusoras e injetoras industriais, bem como estão presentes em equipamentos de outros setores, por exemplo mineração e geração de energia.



Figura 1 - Exemplos de Prensas Hidráulicas Industriais



Figura 2 - Exemplo de Injetora Hidráulica Industrial

Componentes Principais de um Sistema Hidráulico

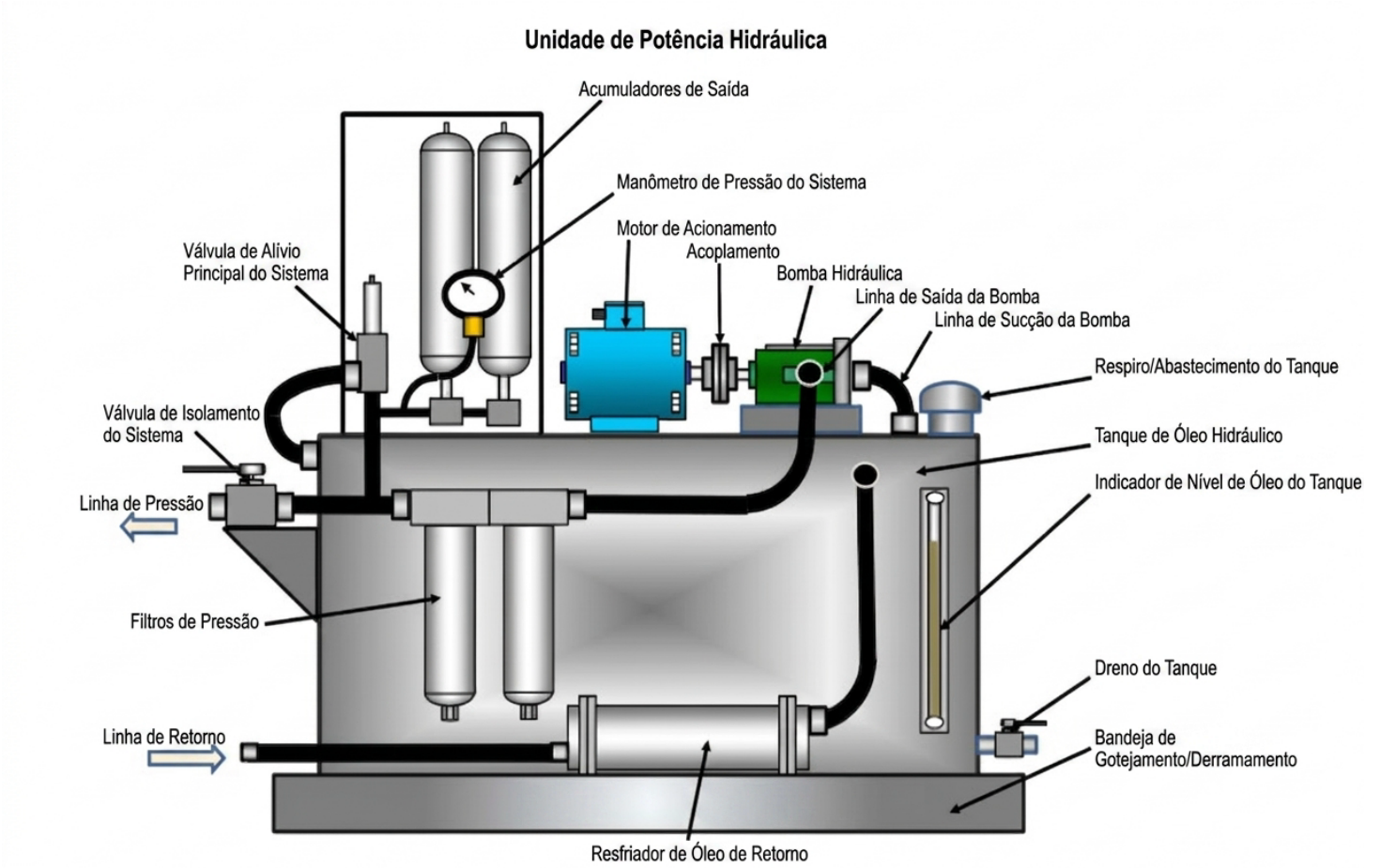


Figura 3 - Exemplo de unidade hidráulica

Um sistema hidráulico utiliza um fluido sob pressão para transmitir energia e gerar movimento. O fluido hidráulico (normalmente óleo mineral) circula entre a bomba, o reservatório, as tubulações e os atuadores (cilindros e motores), que transformam essa energia em força linear ou rotativa.

A bomba succiona o fluido do tanque, pressuriza e envia aos atuadores; depois o fluido retorna ao reservatório, onde o ar é eliminado, partículas se depositam e parte do calor é dissipado. Tubos metálicos e mangueiras reforçadas conduzem o fluido e devem suportar a pressão de trabalho e picos de choque, com conexões projetadas para minimizar vazamentos.

Válvulas controlam direção, vazão e pressão, isolam trechos do circuito e incluem a válvula de alívio, que limita a pressão máxima e protege contra falhas e rupturas. Filtros mantêm o fluido limpo, reduzindo desgaste e falhas por travamento de componentes. Em sistemas maiores, acumuladores estabilizam a pressão e amortecem pulsos, enquanto resfriadores ajudam a controlar a temperatura. Sensores de fluxo, pressão, nível e temperatura monitoram o sistema, permitindo identificar vazamentos, quedas de pressão e sobreaquecimento, aumentando a segurança e a confiabilidade da operação.

Riscos

Líquidos hidráulicos inflamáveis representam perigo porque podem vazar, se espalhar e, sob pressão, formar névoas finas ou jatos de óleo. Poças de óleo em combustão fazem o fogo se propagar por toda a superfície atingida, aumentando significativamente a taxa de liberação de calor e favorecendo o envolvimento de unidades hidráulicas adjacentes e outros materiais combustíveis. Já névoas de óleo criadas por rupturas em sistemas de alta pressão podem permanecer suspensas no ar, formando atmosferas potencialmente explosivas.



Figura 4 - Incêndio envolvendo unidade hidráulica de grande porte

Jatos de óleo com gotas maiores geram sprays direcionais de longo alcance que, se inflamados, produzem incêndios intensos. Em ambientes comerciais e industriais, é alta a probabilidade do fluido vazado encontrar fontes de ignição, e quanto menores as gotículas, menor a energia necessária para iniciar a combustão. Grandes incêndios de poça ou jato podem exceder a capacidade de sistemas de sprinklers, evoluindo para um incêndio descontrolado com impactos severos sobre ativos e continuidade das operações.

Embora os óleos hidráulicos tenham ponto de fulgor e temperatura de autoignição normalmente acima das temperaturas de operação, eles requerem baixa energia para ignição de névoas e jatos de gotículas finas, mas energia significativamente maior para incendiar poças de óleo.

Recomendações para mitigação dos riscos

- Para mitigar riscos em sistemas hidráulicos, é fundamental considerar o posicionamento adequado das unidades de bombeamento e tanques. Recomenda-se instalá-los em salas técnicas dedicadas, com paredes de resistência ao fogo de pelo menos 60 minutos (EI 60), em áreas de construção incombustível e de fácil acesso para inspeção e combate a incêndios. Deve-se evitar instalações em porões, espaços confinados ou locais elevados, que dificultam a intervenção e podem agravar um sinistro.
- A integridade operacional depende de uma manutenção preventiva rigorosa. Equipes qualificadas devem realizar manutenções anuais e inspeções mensais documentadas, enquanto os operadores verificam diariamente mangueiras e funções básicas. Mangueiras precisam seguir as especificações do fabricante, com raios de curvatura adequados e sem contato abrasivo; qualquer sinal de desgaste, trinca ou dano deve levar à substituição imediata, evitando vazamentos e sprays de óleo em alta pressão.
- A proteção fixa contra incêndio, especialmente por sprinklers, é recomendada quando o volume de fluido inflamável é relevante, por exemplo acima de 100 litros. Essa proteção deve ser projetada conforme normas reconhecidas (NFPA 13, VdS, BS EN 12845), com sprinklers de resposta rápida instalados sobre bombas e estações de controle. A Zurich não recomenda o uso de agentes espumígenos para esses sistemas, dando preferência a sistemas de água adequadamente dimensionados e interligados às funções de segurança.
- A detecção automática de incêndio deve cobrir pontos críticos como bombas, tanques e manifolds, com intertravamento obrigatório ao sistema hidráulico para desligar o bombeamento em caso de alarme. Além disso, cada unidade deve ter botões de parada de emergência manuais, instalados na fonte de energia e em rotas de fuga seguras, permitindo interromper o funcionamento em situações de falha ou risco percebido pelos operadores.
- controle de riscos de processo exige monitorização constante de vazamentos e limpeza ativa, evitando acúmulo de óleo em pisos, bandejas e estruturas. É recomendável usar bacias de contenção sob unidades hidráulicas e manter uma faixa livre de aproximadamente 2 metros ao redor, sem cargas combustíveis. Treinamentos periódicos dos

operadores, cobrindo procedimentos de emergência, reporte de anomalias e boas práticas de limpeza, reforçam a cultura de segurança e reduzem a probabilidade de eventos graves.

- Do ponto de vista elétrico e de monitorização, componentes que possam atuar como fonte de ignição devem ser isolados de áreas onde possa haver névoa de óleo, por meio de barreiras incombustíveis ou distanciamento adequado. Inspeções termográficas regulares ajudam a identificar pontos quentes em equipamentos elétricos, enquanto o monitoramento da qualidade do fluido hidráulico (por laboratórios certificados) – incluindo análise de ponto de fulgor e de partículas metálicas – permite detectar degradação do óleo e desgaste anormal dos componentes.
- Além disso, grandes volumes de líquidos inflamáveis operando em subsolos, espaços ocultos ou em altura podem representar um desafio muito elevado para o combate a incêndios, devido ao acesso limitado ou inseguro. Nesses casos, a contenção e a drenagem do fluido são críticas para o sucesso do combate. É essencial desenvolver um plano de emergência detalhado com este tipo de cenário, incluindo a localização dos componentes hidráulicos, sua acessibilidade e os conceitos, controles e ferramentas disponíveis para limitar a extensão das perdas, extinção do fogo, remoção de partes e bens danificados da área sinistrada.
- Por fim, sempre que tecnicamente possível, recomenda-se avaliar a substituição de fluidos hidráulicos convencionais por fluidos listados como “menos perigosos” de acordo com FM 6930. Essa medida pode reduzir significativamente a carga de incêndio e, em alguns casos, simplificar a necessidade de proteção fixa e intertravamentos. No entanto, qualquer substituição deve ser previamente validada pelo fabricante do sistema e alinhada com as diretrizes de segurança da Zurich, garantindo compatibilidade de materiais e manutenção adequada da performance operacional.

Conclusão

Para garantir a segurança contra incêndios e a continuidade operacional em sistemas hidráulicos, é essencial combinar boas práticas de instalação (unidades em salas com resistência ao fogo), manutenção preventiva rigorosa para evitar vazamentos, sistemas automáticos de detecção e combate intertravados ao desligamento das bombas, além de contenção e drenagem adequadas de derramamentos. O treinamento das equipes, o monitoramento da qualidade do fluido e das possíveis fontes de ignição, bem como um plano de emergência estruturado e, quando viável, o uso de fluidos menos inflamáveis, contribuem para reduzir a severidade de eventuais sinistros e o impacto sobre os ativos e a continuidade do negócio.

André R. Moura
Engenheiro Eletricista, Engenheiro de Segurança do Trabalho e Engenheiro de Riscos

Referências

Zurich Technical Reference, Hydraulic system for the property line of business

NFPA 13, Standard for the installation of sprinkler systems.

NFPA 30, Flammable and combustible liquids code.

FM DS 7-98, Hydraulic fluids

Zurich Brasil Seguros

Av. Jornalista Roberto Marinho, 85 - 23º andar

Brooklin Novo – 04576-010

São Paulo, SP – Brasil

Publicação do Departamento de Risk Engineering da Zurich Brasil Seguros S.A.

Publicada em Ago/2026

Para receber outros informativos ou obter maiores informações, contatar o Departamento de Risk Engineering da Zurich.

E-mail: engenharia.riscos@br.zurich.com

ZURICH®