

FORMATION SUR LES SYSTÈMES DE POMPAGE POUR INGÉNIEURS (1-JOURNÉE)

L'approche

L'instructeur a mis à profit de nombreuses années d'expérience pour concevoir une session qui explique le rôle de la pompe centrifuge comme moteur de votre procédé. Nous voulons partager avec vous ces connaissances qui affectent directement l'opération de vos systèmes de pompage et vous offrir une session d'entraînement mémorable.

- Les principes qui décrivent le mouvement des fluides sont associés à des expériences communes.
- Un système de pompage miniature et d'autres démonstrations sont utilisés pour visualiser et étudier les fluides en mouvement.
- Vous apprendrez comment diagnostiquer et solutionner les problèmes avec vos systèmes de pompes centrifuges.

Objectifs

On explique en détail comment déterminer la grosseur d'une pompe en tenant compte des besoins du procédé. Le processus de sélection de pompe est expliqué étape par étape. Des concepts clés de la mécanique des fluides sont expliqués au moyen de démonstration de fluide en mouvement. Le conférencier offre un mélange dosé de théorie et de pratique avec beaucoup d'exemples, discussions et démonstrations de fluides en mouvement. Comprendre le comportement des fluides dans un système de pompage industriel. Revoir les différents facteurs qui influencent la grosseur et la sélection d'une pompe centrifuge. À la fin du cours, les participants seront en mesure de dépister et solutionner des problèmes d'opération. Le but du formateur est de faciliter l'apprentissage d'un sujet complexe aux moyens d'échanges dynamiques et en utilisant beaucoup d'exemples et des démonstrations physiques des concepts. Les solutions à de nombreux problèmes de systèmes de pompage industriels sont présentées.

Après cette session les participants auront:

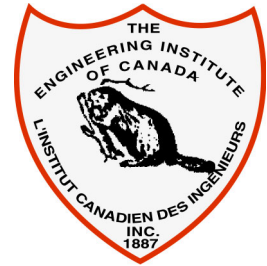
- établis un lien entre les besoins du procédé et le fonctionnement de la pompe et des autres composantes du système;
- acquis des connaissances pratiques sur les systèmes de fluide en mouvement dans un procédé industriel;

- acquis le savoir nécessaire pour sélectionner une pompe et maximiser sa vie opérationnelle ainsi que diagnostiquer les problèmes.
- être capable d'identifier les opportunités d'économie d'énergie dans les systèmes e pompage.

Accréditations

Cette formation est agréée par Emploi Québec. Les compagnies opérant dans la province de Québec bénéficient de crédit d'impôts tel que stipulés dans la loi du 1%, voir le site web <http://emploi quebec.net/francais/entreprises/loiformation/index.htm> pour plus d'informations

Ce cours est approuvé par l'Institut Canadienne de Ingénieurs (ICI) et les participants recevront 0.9 UEC (crédits d'éducation continuuel) pour la formation continue. Pour plus d'informations, voir le site web de l'ICI <http://www.eic-ici.ca>.



Apprenez à solutionner ces problèmes

1. Il y a une faille dans le tuyauterie d'aspiration et de refoulement d'une pompe et l'air entre dans la pompe, comment est-ce possible?
2. Qu'est-ce que la cavitation, comment l'identifier et quel dommage ont encourus?
3. Plus le fluide est chaud et plus mon problème de cavitation s'aggrave, pourquoi?
4. Pourquoi est-ce que les pompes vibrent et comment l'éviter?
5. Pourquoi est-ce que la pompe fournie moins de débit que prévu?
6. Vous pensez que votre pompe ne donne pas le débit prévu, comment peut-on mesurer la performance de la pompe et la comparer avec la courbe caractéristique du manufacturier.
7. Quelques unes des pompes qui sont installées en parallèle ne donnent pas la performance attendue, pourquoi?
8. La température du fluide est plus basse que normale affectant sa viscosité et le débit à travers le système, pourquoi?
9. ... et beaucoup d'autres.

Contenu La session est composée des sujets suivants:

Introduction

- ❑ Un court historique des pompes centrifuges.
- ❑ Quels types de pompes centrifuges sont disponibles pour l'industrie et quels sont leurs applications.

La variation de pression dans un système de pompage

- ❑ Qu'est-ce la pression, quelles sont les unités de mesure et comment varie t-elle dans un système.
- ❑ La pression vs. l'élévation et la gravité spécifique.
- ❑ L'influence de la pression atmosphérique sur un système de pompage.
- ❑ Qu'est-ce que la basse pression et comment peut-on la générer.
- ❑ Comment fonctionne un siphon.

La base théorique des calculs de hauteur de charge

- ❑ Les trois formes d'énergie dans un système de pompage.
- ❑ Qu'est-ce que la hauteur de charge totale.
- ❑ L'application des lois de la thermo-dynamique à un système de pompage.
- ❑ Qu'est-ce que l'énergie spécifique ou la hauteur de charge.
- ❑ Calculer la hauteur de charge totale d'une pompe et la pression n'importe où dans un système.
- ❑ Comment calculer la hauteur de charge totale pour un système à multiples embranchements.
- ❑ La terminologie des systèmes de pompage, les différentes hauteur de charges et le NPSH.
- ❑ Qu'est-ce le NPSHA et la pression de vapeur.
- ❑ Les calculs de frottement pour les fluides newtoniens et les suspensions de pâtes et les pertes de charge due aux équipements.
- ❑ Un modèle réduit d'un système avec pompe centrifuge démontre plusieurs principes de fonctionnement de ces systèmes.



Système de pompage miniature.

L'interprétation des courbes de performance des pompes centrifuges

- ❑ L'interprétation des courbes caractéristiques (courbes de performance) et les courbes de système.
- ❑ On peut faire bouillir de l'eau à température pièce avec de la basse pression, comment cette propriété des fluides (la pression de vapeur) affecte-t-elle votre pompe?
- ❑ Comment une pompe centrifuge génère-t-elle de la pression; qu'est-ce que la force centrifuge.
- ❑ Qu'est-ce que la cavitation et comment l'éviter.
- ❑ Comment calculer la puissance et comment faire la sélection optimale d'une pompe centrifuge basée sur les courbes caractéristiques.
- ❑ Comment est-ce que la pompe est affectée par le diamètre et la vitesse de l'impulseur.
- ❑ Les lois d'affinité et leurs applications.
- ❑ Application pratique: calculer la hauteur de charge totale, la pression en amont d'une vanne de contrôle et le N.P.S.H. sur un système théorique industriel typique.

Dépister et solutionner les problèmes de pompage

- ❑ La meilleure façon de partir une pompe.
- ❑ Pourquoi les pompes vibrent et comment y remédier.
- ❑ Quelle est la meilleure approche pour se donner une marge de sécurité sur les résultats de calcul de hauteur de charge totale et débit.
- ❑ Les méthodes de mesure en chantier et calculs applicables à la détermination de la hauteur de charge totale, du N.P.S.H. et autres.
- ❑ Calculer la puissance consommée par le moteur, qu'est-ce que le facteur de puissance, ou trouver les données sur le rendement et facteur de puissance des moteurs.
- ❑ Une approche simple pour dépister et solutionner les problèmes de pompage.
- ❑ Quelles solutions sont disponibles pour éviter les problèmes causés par les coudes à 90° installés directement à l'entrée des pompes.
- ❑ Comment peut-on augmenter le débit dans un système sans rien changer.
- ❑ Comment opèrent les systèmes avec des pompes en parallèle ou en série; comment reconnaître les courbes caractéristiques avec des points d'opération instables.
- ❑ Critères de design pour l'immersion de l'entrée de la pompe.
- ❑ L'effet de l'entraînement de l'air dans une pompe.

La conservation d'énergie

- ❑ Révision des méthodes de contrôle: arrêt-départ, étranglement, recirculation et commande à vitesse variable.
- ❑ Comment calculer l'économie d'énergie d'un système à vitesse variable vs. un système à vanne de contrôle ou à recirculation.

Différents facteurs affectant la performance des pompes

- ❑ Présentation d'un guide abrégé pour faire les calculs de hauteurs de charge et la sélection de pompes de n'importe quel système.
- ❑ Définition de la viscosité, ainsi que des fluides newtoniens et non newtoniens, et la correction à apporter aux courbes de caractéristiques due à la viscosité.
- ❑ Illustration du comportement d'un fluide non newtonien en utilisant une solution faite avec des ingrédients communs.

Conclusion

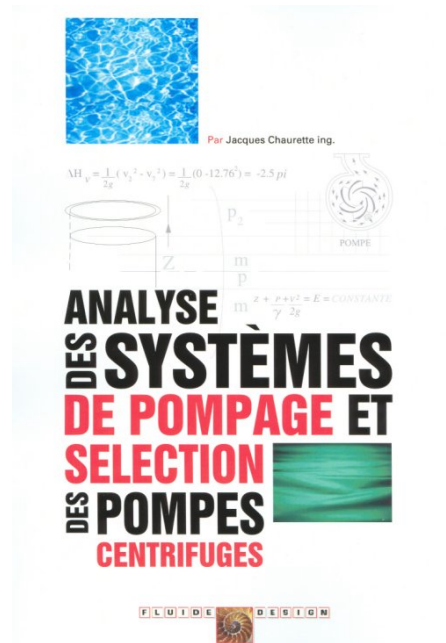
- ❑ Revue des manuels de référence importants et des logiciels de calcul disponibles.
- ❑ Session de questions et réponses sur l'identification et la résolution des problèmes de système de pompage.
- ❑ Introduction au logiciel PIPE-FLO de calcul et sélection de pompes de Engineered Software.

Qui peut bénéficier de ce cours?

- Aux ingénieurs et techniciens dans l'industrie qui ont à solutionner des problèmes de pompage.
- Le personnel d'entretien et d'opération désirant acquérir des connaissances fondamentales sur les systèmes de pompage pour maximiser la vie opérationnelle de leurs pompes.
- À ceux désirant mettre à jour leurs connaissances sur la sélection de pompes centrifuges.
- Ceux qui sont concernés par l'augmentation des coûts d'énergie et veulent réduire ces coûts pour les systèmes de pompage.

Matériel inclut avec le cours

- ❖ Le livre « Analyse des Systèmes de Pompage » écrit par Jacques Chaurette explique le fonctionnement des pompes centrifuges et des systèmes de pompage, comment faire des calculs de hauteur de charge totale, les bonnes pratiques de sélection de pompe et les méthodes de diagnostique et solutions de problèmes.
- ❖ Un cahier d'exercice incluant un exemple complet de calcul de hauteur de charge totale, les réponses à des questions pratiques sur les systèmes de pompage, la présentation Power Point de la session de formation et beaucoup d'autres données utiles.



Livre inclut avec la formation

Formateur

Jacques Chaurette, ing. est consultant en système de pompage. Il a plus de 20 ans d'expérience dans le domaine des pâtes et papiers et autres industries. Il a acquis une expérience variée dans l'analyse des systèmes de pompage, la sélection des pompes et le dépiage de problèmes de systèmes de pompage. Il partage avec vous ces connaissances critiques affectant l'opération de votre procédé. Il est le modérateur d'un groupe de discussion sur les pompes centrifuges sur le portail YAHOO! avec plus de 350 membres (pour vous inscrire voir http://groups.yahoo.com/group/centrifugal_pumps/join)