

Программа повышения квалификации

«Насосные системы в химической отрасли»

Целевая аудитория: технические специалисты, лица с высшим или средним специальным техническим образованием, работающие по эксплуатации цехового оборудования, инженеры, слесари-ремонтники.

Методы обучения: лекции, практические и лабораторные работы, дискуссии, «круглый стол».

Продолжительность обучения – 5 дней (40 академических часов).

Содержание программы

1. Рабочие жидкости, используемые в оборудовании химических производств.

- Свойства жидкости, их влияние на работу гидросистемы. Испытание рабочей жидкости.
- Особенности движения многокомпонентных сред.
- Особенности эксплуатации оборудования использующие агрессивные жидкости.
- Основные понятия гидравлики.
- Основные технические показатели гидромашин.
- Удельная механическая энергия (напор, давление), подача, мощность, крутящий момент, КПД.
- Классификация динамических гидромашин.

2. Насосы.

- **Лопастные насосы.** Принципиальная схема, рабочий процесс, области применения лопастных насосов. Сравнение лопастных насосов и насосов объемного типа.
- **Центробежные насосы.** Устройство и принцип действия. Конструктивные разновидности рабочих колес, подводов и отводов. Кинематика потока в проточной части центробежного насоса. Планы и треугольники скоростей.
- **Осевые и диагональные насосы.** Устройство и область применения. Кинематика потока при прохождении лопастной системы осевого и диагонального насоса. Особенности крупных поворотнолопастных насосов. Дополнительные возможности центробежных насосов при их совместной работе со струйными аппаратами.

3. Пересчет характеристик насосов при изменении частоты вращения. Условия и законы подобия. Коэффициент быстроходности и классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности.

4. Работа насоса в гидросистеме. Определение режимной точки.

- Способы регулирования производительности лопастного насоса при работе в сети: дроссельное; перепуском (байпас); частотное; обточкой (заменой) рабочего колеса; изменением угла установки лопасти
- Совместная работа насосов в системе.
- Параллельное соединение.
- Последовательное соединение.

5. Потери при работе лопастных насосов и способы их снижения.

6. Типы уплотнений, применяемых в конструкциях лопастных гидромашин. Основные виды торцевых уплотнений, радиальных уплотнений, лабиринтных уплотнений. Особенности эксплуатации и ремонта.

7. Опоры вращения, основы конструкции, эксплуатация и ремонт.

8. Осевая и радиальная силы, действующие на ротор центробежного насоса. Способы разгрузки конструкции от силового воздействия. Гидравлическая пята.

9. Кавитация в лопастных насосах. Сущность и причина возникновения кавитации в лопастных насосах. Последствия воздействия кавитации на конструкцию насоса (эрозия проточной части и др.) и на работу системы. Кавитационный запас и допустимая вакуумметрическая высота всасывания. Кавитационные характеристики насоса. Способы улучшения кавитационных качеств насосов.

10. Эксплуатация насосов. Наладка, техническое обслуживание. Возможные неисправности, их локализация и устранение. Техническая диагностика. Профилактика отказов оборудования.

Форма аттестации – зачет, выполнение слушателем практических работ, предусмотренных учебной программой.

Оценочные материалы предоставляются слушателям индивидуально по завершению программы в виде письменного теста и ряда практических заданий согласно содержанию прослушанного курса обучения.

По окончании программы выдается **сертификат ТОО «МИТИ»**



The image shows a sample certificate template from the International Institute of Technical Innovations (MITI). The certificate is titled "СЕРТИФИКАТ" (Certificate) and is issued by the "Международный Институт Технических Инноваций" (International Institute of Technical Innovations). It contains fields for the recipient's name, the course completed, and the date of issuance. The certificate is signed by the Director of the Institute. The template also includes contact information for the institute, such as its address in Astana, Kazakhstan, and its phone and email numbers.