

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОРРОЗИОННОСТОЙКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НАСОСА

Никитин А.В. (студент, гр. ГА-31)

*Гомельский государственный технический университет имени
П.О.Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Эксплуатация технологического оборудования связана с агрессивным воздействием рабочих сред и внешних климатических факторов. Основными отраслями, в которых металлоконструкции подвержены различным видам коррозии, являются химическая, нефтегазоперерабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленности, атомная энергетика. Причинами коррозионного разрушения изделий могут стать как некорректная эксплуатация и некачественный материал изделий, так и некорректный подбор материала под условия эксплуатации. Т.о. обоснованный выбор коррозионностойкого материала для деталей центробежных насосов является одной из актуальных проблем насосостроения.

Цель работы заключается в анализе коррозионностойких материалов и обоснование выбора оптимального коррозионностойкого материала для рабочего колеса насоса CM200-150-400а-4 с учетом эксплуатационных условий и характеристик перекачиваемой среды.

Анализ полученных результатов. Рабочее колесо является важнейшей частью насоса, преобразующей механическую энергию в гидравлическую. Условия эксплуатации, включая воздействие агрессивных сред и абразивных частиц, напрямую влияют на долговечность и производительность насоса. Неправильный выбор материала может привести к преждевременному износу, снижению эффективности оборудования и росту эксплуатационных расходов.

Основные критерии выбора материала:

Коррозионная стойкость – устойчивость материала к химическим воздействиям, таким как кислоты, щелочи или солевые растворы.

Износостойкость – способность противостоять кавитации, эрозии и воздействию абразивных частиц.

Прочность – достаточная механическая устойчивость к нагрузкам и вибрациям.

Экономичность – баланс между стоимостью материала, сроком службы и затратами на обработку.

Для изготовления рабочих колес центробежных насосов используются следующие материалы.

Нержавеющая сталь. Обеспечивает высокую коррозионную стойкость. Материал используется для насосов химической и пищевой

промышленности. Например, сталь AISI 316 подходит для сред с содержанием хлоридов до 500 мг/л и температурой до 90°C.

Хромистый чугун. Устойчив к абразивному износу и кавитации, подходит для сред с твердыми частицами. Применение этого материала в шахтных насосах увеличивает их срок службы на 40%.

Бронза. Используется в морских насосах благодаря отличной устойчивости к коррозии в морской воде.

Пластики и композиты. Экономичный вариант для сред с низкими температурами и давлениями, а также для химически активных жидкостей.

Насосы модели CM перекачивают сточные и промышленные жидкости с температурой до 90°C и pH 6–8,5. Рабочее колесо часто изготавливается из чугуна или нержавеющей стали.

Чугун. Экономически выгоден для нейтральных сред. Однако в условиях высокой концентрации хлоридов подвергается коррозии.

Нержавеющая сталь (например, AISI 316). Предпочтительна для агрессивных сред. Она обеспечивает устойчивость к коррозии при концентрации хлоридов до 500 мг/л, сохраняя прочность и долговечность.

Методология выбора материала:

Анализ перекачиваемой жидкости: определение состава, pH, температуры и наличия абразивных частиц.

Оценка условий эксплуатации: давление, скорость вращения колеса и возможные механические нагрузки.

Экономический расчет: анализ затрат на материалы и их обработку в зависимости от срока службы.

Заключение. Выбор материала рабочего колеса насоса CM200-150-400а-4 зависит от характеристик перекачиваемой среды и условий эксплуатации. Чугун подходит для нейтральных или слабоагрессивных жидкостей, в то время как нержавеющая сталь лучше справляется с агрессивными условиями. Такой подход позволяет снизить затраты, обеспечивая долгий срок службы и эффективность насосного оборудования.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Андреевце Юлии Ахатовне, старшему преподавателю кафедры «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Литература

1. Ващенко А. В., Савин В. Ю. Анализ характера износа центробежных насосов при перекачивании абразивных гидросмесей //имени НЭ Баумана, 2021© Издательство МГТУ имени НЭ Баумана, 2021. – 2021. – С. 46.

2. Фролов, В. В. Оптимизация режима работы глубинно-насосного оборудования на основе цифровых моделей / В. В. Фролов, А. В. Серебренников, А. Б. Невзорова // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1 (1). – С. 33–40