

АНАЛИЗ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАЛОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Лангеман Д.В.

*Лангеман Дмитрий Васильевич - студент,
кафедра холодильной и компрессорной техники,
нефтехимический институт,
Омский государственный технический университет, г. Омск*

Аннотация: актуальность выбранной темы обусловлена потребностью в выборе современных материалов для изготовления валов центробежных насосов. Представлена номенклатура материалов, которые используются в производстве, а также приведены рекомендации по выбору более экономически и технологически выгодных.

Ключевые слова: центробежные насосы, валы, материалы насоса, стали.

В современной промышленности центробежные насосы являются наиболее распространенными машинами для перемещения жидкостей в различных отраслях промышленности. Данные узлы применяются для перекачки различных жидкостей (вода, суспензии, химически активные и нейтральные жидкости с плотностью до 1850 кг/м^3). Согласно [1, стр. 8] основным рабочим органом центробежного насоса является свободно вращающееся внутри корпуса колесо, насаженное на вал. При вращении колеса на каждую часть жидкости, находящейся в межлопастном канале, действует центробежная сила. Под действием этой силы жидкость выбрасывается из рабочего колеса, в результате чего в центре колеса создается разрежение, а в периферийной его части — повышенное давление.

Таким образом, в процессе эксплуатации насоса, наибольшему износу подвергается вал. Материал для производства данной детали, должен обладать высокой коррозионной стойкостью, износостойкостью, а также высоким качеством поверхностей.

В машиностроительном производстве для производства валов, в основном, используют такие стали как 05X16H4Д2Б-качественная высоколегированная сталь имеет высокие прочностные характеристики $\sigma_b > 1300 \text{ МПа}$ и довольно низкую пластичность, $\psi < 60\%$, $\delta = 16\%$ [2]. Благодаря высокому содержанию хрома-16%хрома, является корозионо – стойкой и жаростойкой, 03X14H7В-качественная высоколигированная сталь $\sigma_b = 930 \text{ МПа}$, 08X18H10-качественная высоколигированная сталь $\sigma_b = 510 \text{ МПа}$ $\psi = 55\%$.

Другим вариантом для изготовления валов являются кислые мартеновские стали. Такие стали меньше подвержены появлению флокенов. Флокены появляются в основном в хромовых, хромоникельмолибденовых, кремнемарганцовистых сталях. В отличие от обычных легированных сталей, кислая мартеновская лучше раскислена, поэтому при нагреве меньше подвержена воздействию газов. Но при этом кислая мартеновская сталь больше подвержена коррозии, чем хромовые стали, для получения такой стали нужны более чистые исходные материалы, что делает, кислую мартеновскую сталь дороже, выплавленной в основных агрегатах, а улучшение технологии выплавки стали в основных мартеновских и электродуговых печах значительно повышает качество выплавленной стали.

Одним из наиболее выгодных материалов является сталь марки 12Х17. Сталь является улучшаемой, что влияет на хорошую обрабатываемость резанием, что в свою очередь влияет на качество обрабатываемой поверхности. Для придания наибольшей износостойкости деталей необходимо включить в технологический процесс операцию цементации вала (цементация $950 \text{ }^\circ\text{C}$, 12 ч в твердом карбюризаторе (85 % березового угля, 10% соды, 50 % углекислого бария)). После чего выполнить закалку в масле при температуре $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ с последующим отпуском $180 \text{ }^\circ\text{C}$.

Преимущества такого материала заключаются в малом содержании легирующих элементов, что экономически выгодно по сравнению с материалами – аналогами. Кроме того, при использовании современного металлорежущего оборудования, данный материал хорошо обрабатывается, что влияет на высокую производительность и качество изделий.

Список литературы

1. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1986.
2. Валы для установок электроцентробежных погружных насосов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.optbazastroymat.ru/proizvoditel-ru/239194.html/> (дата обращения: 21.05.2017).