



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого



**ЦИФРОВОЙ
ИНЖИНИРИНГ**
ПИШ СПбПУ



НЦМУ
ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

V МЕЖДУНАРОДНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
**«МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»**

**СБОРНИК
ТЕЗИСОВ**

21 — 23 мая 2025

Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАКУУМНОЙ ПАЙКИ АУСТЕНИТНО-МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ ПРИПОЯМИ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

*Поморцев Е.Н., Якимов Д.Е., Габдрахманова З.Р.
АО "НИИТурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа"
evgeniy.pomortsev@niitk.ru*

В современных условиях наравне с качеством продукции и новыми конструкторскими решениями немаловажную роль играет экономическая эффективность изделия. Повсеместно актуален вопрос снижения затрат на материалы и технологии. Поэтому необходимо разрабатывать и использовать новые технологии и подходы к проектированию и изготовлению эффективного компрессорного оборудования.

Данная работа посвящена исследованию вакуумной пайки аустенитно-мартенситной стали, применяемой для изготовления рабочих колес закрытого типа центробежного компрессора. По существующему технологическому процессу для пайки рабочих колес из данной стали применяется припой на основе палладия. Данный технологический процесс пайки и последующей термообработки сопряжен со значительными материальными, трудовыми и энергозатратами. В связи с этим актуальной задачей являлся поиск экономичных и более технологичных припоев, подходящих для вакуумной пайки аустенитно-мартенситной стали и обеспечивающих высокое качество паяного соединения деталей и получения требуемой структуры основного металла.

По результатам анализа справочной литературы и ранее проведенных исследований по разработке технологий пайки для других марок сталей установлено, что наиболее подходящими для высокотемпературной пайки сталей аустенитного класса как с экономической, так и с технической точки зрения являются припои на основе никеля, которые были выбраны в качестве объектов исследования. В качестве критериев, определяющих качество паяных соединений деталей, были выбраны: физико-механические свойства (предел прочности), технологичность и микроструктура. Для каждого припоя отрабатывался временной и температурный режим пайки.

В результате проведенных исследований установлено, что припой на базе системы Ni-Cr-Fe-Si-B-Mn обеспечивает оптимальный комплекс механических и технологических характеристик для вакуумной пайки аустенитно-мартенситной стали и способствует формированию качественного паяного соединения.

Установлено, что температура пайки припоем на базе системы Ni-Cr-Fe-Si-B-Mn близка к температуре закалки стали, что позволяет выполнять совместный процесс закалки сплава с процессом пайки. Исследование микроструктуры паяных соединений показало, что после пайки микроструктура основного металла не претерпевает критических структурных изменений. Определение механических свойств паяных соединений аустенитно-мартенситной стали показало, что прочность паяных соединений находится в пределах 920 ± 20 МПа, что соответствует требованиям для их работы в заданных условиях эксплуатации.

По результатам комплекса экспериментальных работ разработана технология вакуумной пайки рабочих колес центробежного компрессора из аустенитно-мартенситной стали припоем на основе никеля.