



Рисунок 4 – Типичная садка деталей коробок передач для цементации

Преимущества цементации в вакууме

- Быстрая передача углерода;
- Отсутствие поверхностного окисления;
- Равномерность глубины слоя цементации;
- Возможность встраивания в производственную линию;
- Незначительный расход газа цементации;
- Можно проводить цементацию на высоких температурах.

УДК 621.785.4

Использование вакуумных технологий при химико-термической обработке металлов и сплавов

Студент гр. 104210 Лайко А.А.

Научный руководитель Вейник В.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Вакуумные печи можно рассматривать как альтернативу повсеместного метода закалки в масле. Нагрев происходит конвективно с давлением газа до 300 МПа или в вакууме. Хорошее расположение зоны вывода горячих газов из нагревательной камеры дает улучшение равномерности охлаждения и великолепные результаты скорости охлаждения. Закалка возможна различными газами: азотом, гелием, водородом до давления 20 бар.

Закалка газом вызывает существенно меньшие коробления. Оборудование позволяет выбирать скорость закалки. Следовательно, деталь закаливается с той скоростью, которая дает необходимую твердость, но не быстрее, так как повышенная скорость ведет к повышенной деформации.

Наиболее известный производитель вакуумных печей в Европе немецкая фирма «ALD» производит горизонтальные, вертикальные вакуумные печи, печи с вращающимся подом во время цикла охлаждения.

Вакуумные печи SWL с круглой нагревательной камерой и нагревательными элементами из изогнутого графита, со вспомогательным оборудованием конвекционного нагрева ConFlar в настоящее время являются авангардом конструкций вакуумных печей.

Вакуумная термическая обработка благоприятна с точки зрения окружающей среды. Отпадают такие экологические проблемы, как масло, моющие средства или закалочные соли.

Вакуумные установки для термической обработки работают: с равномерным нагревом; высокой равномерностью температуры; равномерной закалкой; изменяемой скоростью закалки; высокой мощностью закалки; коротким временем циклов; конвективным нагревом.

Вакуумные печи гарантируют: незначительные коробления; надежность; экономичность.

Вакуумная цементация и нитро цементация.

Вакуумная цементация и нитро цементация представляют собой наиболее эффективные способы насыщения сталей. В качестве насыщающей атмосферы при цементации используют ацетилен, при нитро цементации ацетилен и аммиак.

Разработана уникальная технология вакуумной цементации FineCarb, которая основывается на смеси трех газов. Эта технология гарантирует чистый процесс без внутреннего окисления, которое можно наблюдать при технологии, основанной на ацетиле. Вакуумная цементация проводится в вакууме при давлении 1-15 Мбар в углеродсодержащей среде, где носителем является этилен с ацетиленом, смешанные с водородом или аммиаком в определенной запатентованной пропорции.

Возможно использование газов пропана (C_2H_4), этилена (C_2H_2) или ацетилена (C_2H_2).

УДК 621.762

Использование карбидосталей на основе TiC в промышленности

Студентки гр. 104210 Лущик М.Э., Чепаченко Ю.И.

Научный руководитель Вейник В.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Карбидостали – особый класс материалов, изготавливаемый методом порошковой металлургии, содержат от 30 до 70% карбидной фазы и по уровню режущих свойств занимают промежуточное положение между быстрорежущими сталями повышенной теплостойкости (P6M5K, P9M4K8) и W-Co-сплавами (типа BK8), превосходя последние по прочности при изгибе на 600-800 МПа.

Инструментальные быстрорежущие стали, имея в своем составе до 30% карбидной фазы, обладают способностью изменять свои свойства в результате термообработки и могут подвергаться достаточно сложной механической обработке. В термообработанном состоянии они достаточно вязки и способны работать в условиях ударных нагрузок.

Твердые сплавы содержат 80–95% твердой фазы, характеризуются высокой твердостью и практически не поддаются механической обработке. Склонность твердого сплава к хрупкому разрушению не дает возможности использовать его в тех условиях, где имеются ударные нагрузки.

Наибольшее распространение получили следующие способы изготовления карбидосталей:

а) прессованием смеси порошков исходных материалов в брикеты и последующим спеканием полученных прессовок;

б) пропиткой пористого спеченного карбидного каркаса стальным расплавом; в) легированием чугунов.

Выбор метода получения карбидосталей определяет область их применения, желательный комплекс свойств конечного продукта.

Приготовление порошковой смеси состоит в смешивании порошка TiC с порошком стали-связки заданного состава либо со смесью порошка железа с порошками легирующих компонентов. В качестве металла-связки обычно используются легированные инструментальные стали марок X12M, X4H2MB, X6B3M, 5X6BM2, P6M5K5. В таблице 1 представлены характеристики свойств, спеченных карбидосталей после закалки и отпуска.