

В результате анализа проведенного при различных технологиях охлаждения (методов окунания, душирование, охлаждение под давлением потока жидкости) можно сделать следующие выводы.

Традиционные методы не обеспечивают высоких скоростей охлаждения стальных изделий и составляют 220-600°C/с. В результате образуются закалочные трещины, а также получается зернистая структура, которая не способствует получению необходимых механических и эксплуатационных свойств стальных изделий.

Исследования зависимости скорости охлаждения при закалке после печного и индукционного нагрева на механические свойства, проводились на образцах из конструкционных сталей 40Х, 60ПП (пониженной прокаливаемости).

Перспективными способами являются водяное душирование и охлаждение под давлением потоком жидкости, которые позволяют достигать требуемых диапазонов скоростей охлаждения (1500-10000°C/с). В результате этого не наблюдаются закалочные дефекты, а структурой стальных изделий, является ультрамелкозернистый мартенсит (размерами игл не более 4-6 мкм), что приводит к увеличению комплекса механических свойств (твердость, прочность, вязкость и др.).

УДК 621.785.5

Влияние химико-термической обработки на стойкость инструмента, эксплуатирующегося в условиях Минского тракторного завода

Ситкевич М.В., Минаковская Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

С целью повышения долговечности фильеров для протягивания металлопроката проведены работы по применению процессов диффузионного упрочнения с использованием порошковых смесей для боросилицирования при температурах 900-920°C и борокарбозотирования при 560-580°C. В базовом варианте фильеры изготавливаются из сталей У10 и 7Х3. В условиях Минского завода СИиТО, входящего в производственное объединение «МТЗ», процессу боросилицирования подвергали фильеры из сталей У10 и 7Х3 с последующей закалкой и низким отпускком, процессу борокарбозотирования полностью термообработанные фильеры из стали 5Х3В3МФС без последующей термообработки.

Проведенные дюраметрические исследования показали, что на образцах из стали У10 микротвёрдость рабочих поверхностей в результате боросилицирования становится 13,5 ГПа. В случае использования стали 7Х3 микротвёрдость поверхностных слоев после боросилицирования состав-

ляет 14,1 ГПа. Микротвердость поверхностных слоев после борокарбазотирования стали 5Х3В3МФС составляет 13,3 ГПа. В тоже время без химико-термической обработки после закалки и отпуска микротвёрдость исследованных сталей не превышает 8 ГПа.

В настоящее время диффузионноупрочненные детали оснастки для протягивания металлопроката находятся в эксплуатации в производственных условиях цеха подготовки и хранения материалов МТЗ. Проведенные цеховые наблюдения показывают, что в результате использования ХТО фильеров обеспечивается протягивание более 6 тонн металлопроката сечением 50 мм в то время как в случае фильеров без ХТО масса протянутого металлопроката не превышает 2 тонны. Это свидетельствует о повышении их стойкости более чем в 3 раза с одновременным увеличением эксплуатационных периодов, приводящих к уменьшению объемов ремонтных работ, необходимых для замены вышедших из строя фильеров на новые.

УДК 621.791.92

Эффективность легирования азотом наплавленных покрытий, полученных из отходов стали Р6М5

Стефанович А.В., Борисов С.В., Стефанович В.А.
Белорусский национальный технический университет

При ударноабразивном износе наибольшую износостойкость имеют наплавленные покрытия (НП) со структурой, состоящей из аустенитомартенситной матрицы с включениями карбидов, боридов. Соотношение фаз в данной структуре должно быть: твердых частиц- 40-50%, а матрица должна содержать 30-60% аустенита. В НП количество аустенита в матрице регулируется введением Ni и Mn, а получение твердых частиц введением C, B, Cr, Ti. Для снижения никеля в НП вводится азот в виде азотистого феррохрома. К таким покрытиям относятся сплавы 16X16H2AT, 13X14H2Г2AT. Содержание азота в данных сплавах не превышает 0,15-0,19%, и для получения 30-60% аустенита в матрице необходимо дополнительное легирование никелем и марганцем.

Целью работы является исследование эффективности легирования азотом НП стружечными отходами из стали Р6М5, повергнутых предварительному насыщению азотом, углеродом и бором.

Отходы стали Р6М5 насыщали азотом и углеродом при 560°C, а бором при 900°C. Из данных материалов получали НП. Металлографический анализ НП показал, что в матрице количество остаточного аустенита может достигать 70...90%, но при этом количество азота в НП не превышает 0,2%. Поэтому легирование азотом НП, полученных из стружечных отхо-