

нов, заключение о которых можно сделать на основе анализа относительных интенсивностей линий ЯГР спектров:

Холодная прокатка	Отжиг	Закалка	Отпуск 450°C	Отпуск 550°C	Отпуск 650°C
3 : 1,5	3 : 2	3 : 2	3 : 2,9	3 : 4	3 : 3,9

Соотношения интенсивности вторых—пятых и первых—шестых линий спектров показывают, что в холоднокатанном образце преимущественное направление намагниченности перпендикулярно плоскости образца, а закалка и отжиг снимают текстуру деформации и делают образцы магнитоизотропными. Далее отпуск после холодной прокатки приводит к появлению магнитной структуры с преимущественным направлением намагниченности в плоскости фольги, что, очевидно, связано с образованием γ -фазы.

Резюме. Применение метода ЯГР позволило получить полную картину фазовых превращений, происходящих в данном сплаве.

Л и т е р а т у р а

1. Jonson C.E., Ridout M.S., Cranshow T.E. The mössbauer effect in iron alloys.-- Proc.Phys. Soc., 81, 1963. 2. Vincze J., Campbell J.A., Meyez A.J. Hyperfine field and magnetic moments in b.b.c.c. Fe-Co and Fe-Ni. -- "Solid State Comm", 15, N 9, 1974.

УДК 669.14

М.В. Ситкевич, Е.И. Бельский
 докт.техн.наук, В.М. Пикуло,
 канд.техн.наук

ПОВЕДЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ И ТЕМПЕРАТУР

Рабочие поверхности горячештампового инструмента в процессе эксплуатации подвергаются чрезвычайно интенсивному механическому и термическому воздействию со стороны деформируемого металла. Перемещение последнего относительно гравируры штампа сопровождается развитием на контактирующих

участках сложного комплекса физико-механических процессов, определяющих структурные изменения поверхностного слоя и формоизменение гравюры и в конечном итоге преждевременную выбраковку инструмента.

Различные инструментальные стали сопротивляются износу по-разному. Существенное влияние при этом оказывает структурное состояние поверхностных слоев. В последних, как показывают выполненные металлографические и рентгеноструктурные исследования, наблюдаются деформационные изменения и появляется зона с повышенным уровнем микроискажений. Установлено, что для штамповых сталей с практическим отсутствием избыточной карбидной фазы (5ХНМ, 7ХЗ, 40ХСМНФЦР) глубина этой зоны составляет 100—150 мкм. В случае, когда содержание избыточной карбидной фазы составляют 5—10% (ДИ-23, 3Х2В8), глубина зоны упрочнения 400—500 мкм.

Повышение уровня микроискажений в поверхностных слоях связано не только с интенсивным протеканием процессов деформации на участках фактического контакта, но и с влиянием содержания в структуре остаточного аустенита. Практически установлено полное отсутствие аустенита в термообработанных полутеплостойких сталях. У теплостойких же сталей количество его повышается до 3—5%.

Интенсивное поле напряжений, формирующееся в процессе износа, благоприятствует мартенситному превращению аустенита, которое может распространяться на значительную глубину. Практическое отсутствие в структуре полутеплостойких сталей остаточного аустенита обеспечивает ведущую роль деформационных процессов в формировании зоны повышенных микроискажений.

Таким образом, высокие показатели износостойкости штамповых сталей с избыточной карбидной фазой могут быть связаны с благоприятным влиянием остаточного аустенита, мартенситный распад которого обеспечивает существенное повышение прочностных показателей приповерхностных зон инструмента. Проведенные эксперименты показали, что повышение температуры закалки на 50—70°С выше оптимальных для сталей ДИ-23 и 3Х2В8Ф обеспечивает увеличение износостойкости в 1,2—1,4 раза. Это обстоятельство объясняется увеличением содержания остаточного аустенита. Данный режим термообработки может быть рекомендован для инструмента, работающего в условиях преобладающего истирания на относительно тяжелых режимах работы.

Исследования образцов стали Р6М5 позволили установить, что максимальная износостойкость отмечается при количестве остаточного аустенита -- около 10%, что обеспечивается закалкой начиная с температуры 1220°С и однократным одночасовым отпуском при 560°С.

Лабораторные исследования образцов, а затем испытания партии долбяков в условиях Минского тракторного завода, обработанных по данному режиму, показали увеличение износостойкости в 1,6--2 раза.

УДК 669.14.018.252.3

Р.Н. Худокормова, канд.техн.наук,
В.Б. Левитан, Е.М. Лапцевич,
Т.М. Гаврилова

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ГАЗОВОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ БЫСТРОРЕЖУЩИХ И ТЕПЛОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ

На Минском тракторном заводе шеверы изготавливаются из ст. Р6М5. Однако Р6М5, хотя и в меньшей степени, чем Р18, Р12, обладает повышенной хрупкостью по сравнению с комплекснолегированными теплостойкими сталями типа 45ХЗВЗМФС (ДИ-23). Допустимо предполагать, что ст. ДИ-23 после насыщения углеродом и соответствующей термической обработки приобретает свойства, необходимые таким режущим инструментам, как шеверы.

В настоящей работе приводятся результаты исследований диффузионного насыщения сталей Р6М5 и 45ХЗВЗМФС путем газовой цементации.

Цементация проводилась в шахтных печах типа "Ц" в условиях завода (МТЗ) при температурах 900, 950 и 1000°С с выдержкой в течение 1, 5, 10, 15 и 20 ч для каждой температуры и охлаждением на воздухе.

При всех исследованных режимах образуются насыщенные слои, глубина которых активно увеличивается с ростом температуры и длительности выдержки. Слои характеризуются высоким содержанием углерода, а также большим градиентом концентрации этого элемента по глубине слоя. В результате указанного, цементованные образцы из ст. Р6М5 при температурах, превышающих 1050°С, оплавливались. По этой причине температура под закалку для Р6М5 была снижена с 1220 до