

## **ВЛИЯНИЕ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ Р6М5 НА СОПРОТИВЛЕНИЕ ХРУПКОМУ РАЗРУШЕНИЮ**

**Христофорова Т.А., Кузьменко Е.А.**

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

Известно, что температурно-временные параметры первого отпуска влияют на свойства закалённой стали Р6М5 после второго стандартного отпуска при 560 °С в течение 1 часа. Так, для повышения твёрдости и предела текучести при сжатии рекомендовано прерывать первый отпуск на стадии первичного разупрочнения.

Однако, повышение прочностных свойств, как правило, приводит к охрупчиванию металла. В связи с этим важно было выяснить, как изменилось после упрочняющей обработки сопротивление стали хрупкому разрушению по сравнению со стандартным режимом (двукратным отпуском в течение 1 часа). Сопротивление металла хрупкому разрушению оценивали по трещиностойкости и сопротивлению микросколу.

Коэффициент интенсивности напряжений определяли при циклических испытаниях, так как некоторые режущие и штамповые инструменты разрушаются при циклическом нагружении вследствие усталости. Результаты испытаний показали, что вязкость разрушения после двукратного отпуска, при котором первый завершался на стадии первичного разупрочнения, повысилась на 27%.

Сопротивление стали микросколу численно равно пределу текучести при температуре хрупко-вязкого перехода. Поэтому необходимо было определить эту температуру. Как известно, подавляющее большинство штампового и режущего инструмента разрушается хрупко, даже в условиях повышенных температур эксплуатации. Это свидетельствует о том, что порог хладноломкости стали Р6М5 находится при положительных температурах. Испытания на растяжение проводили в диапазоне температур 20-680 С.

Диаграммы растяжения свидетельствуют о том, что сталь, термически обработанная по стандартному режиму, хрупко разрушается при всех температурах ниже 550 °С, в то время как у стали, первый отпуск которой был завершён на стадии первичного разупрочнения, пластическая деформация появляется уже при 400 °С. При этом абсолютное значение сопротивления микросколу во втором случае на 15% выше, чем после стандартного отпуска.

Таким образом, благодаря завершению первого отпуска на стадии первичного разупрочнения, было получено уникальное сочетание свойств: одновременное повышение прочностных и вязких характеристик металла.