

УДК 621.771.252:620.17
ОСОБЕННОСТИ РАЗУПРОЧНЯЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННОГО ПРОКАТА

Э. В. ПАРУСОВ
ИНСТИТУТ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ НАН Украины
Днепр, Украина

В качестве исходного материала использованы промышленные партии калиброванного бунтового проката из сталей С7D и С70D (EN 16120-2:2011) после проведения дополнительной обработки, включающей знакопеременный изгиб, совмещенный с растяжением. Полученные данные свидетельствуют о циклическом характере изменения пластических показателей проката по мере повышения степени накопленной деформации. Максимальные значения равномерного удлинения после дополнительной обработки соответствуют степеням деформации 0,05 и 0,20 % (для стали С7D), 0,07...0,1 и 0,27 % (для стали С70D), а относительного сужения – 0,15...0,20 % и 0,20 % соответственно. Исследования тонкой структуры показали, что в феррите стали С7D дислокации образуют фрагментированную субструктуру с размытыми границами ячеек. В самих ячейках, особенно вблизи субграниц, наблюдается повышенная плотность дислокаций. После обработки проката знакопеременным изгибом с растяжением, происходит трансформация субструктуры по сравнению с исходным состоянием. Образуется субструктура, связанная с формированием мезополос локализованной деформации, которые вызывают появление микровихрей, обусловленных возникновением встречных полей напряжений, приводящих к моментным напряжениям, а также повороту микрообъемов зерен и субзерен. Вследствие локального вихревого пластического течения происходит трансформация ячеек субструктуры, связанная с генерированием, аннигиляцией и перераспределением дислокаций, искривлением и переориентировкой субграниц, дроблением ячеек. Результаты исследований позволяют утверждать, что в основе процессов разупрочнения при обработке проката знакопеременным изгибом, совмещенным с растяжением в области малых пластических деформаций, происходит трансформация дислокационной субструктуры металла, сопровождаемая уменьшением плотности дислокаций. Снижение прочностных и рост пластических показателей металла можно рассматривать как возможность разработки альтернативного способа разупрочняющей технологии производства холоднодеформированного проката с гарантированным получением требуемого класса прочности, которая не требует проведения дополнительной термической обработки.