

УДК 621.77.01

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ
МНОГОСЛОЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Ксения Борисовна Поликевич

*Студент 4 курса,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.И. Плохих,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»*

Как показывает практика, весьма эффективным при создании перспективных образцов техники, является использование новых нетрадиционных материалов, характерной особенностью которых является наличие градиентной структуры. К их числу можно отнести новый класс конструкционных металлических материалов, получаемый на основе синтеза многослойных композитных заготовок [1].

Одной из характерных особенностей процесса получения многослойных металлических материалов является наблюдаемый эффект значительного увеличения сопротивления деформации при прокатке по сравнению с аналогичными значениями, полученными на монозаготовках с полиэдрическим строением структуры. Известно, что при одинаковых деформационных, температурных и скоростных параметрах процесса силы прокатки многослойного образца, состоящего из 100 чередующихся слоев стали 08X18H10 и У8, на 50 % превышают силы прокатки образца, состоящего из такого же количества слоев стали У8, и более чем на 100 % равного по размерам монолитного образца из той же стали [2].

Для изучения этого эффекта было предпринято исследование, направленное на изучение структуры многослойного материала, подвергнутого действию локальной деформации. Деформирование проводилось шаровым индентором $\varnothing 10$ мм с использованием пресса Бринелля при нагрузке на образец равной 3 тоннам. В качестве объектов исследования были выбраны образцы многослойного материала, составленного из сталей У8 и 08X18H10 с количеством слоев 100 и 2000 шт. Нагрузка прикладывалась по направлению перпендикулярно слоям образца, после чего образцы были разрезаны для исследования микроструктуры. Металлографическое исследование показало, что глубина проработки образца в направлении приложения нагрузки, зависит от степени структуризации многослойного материала (рисунок 1).

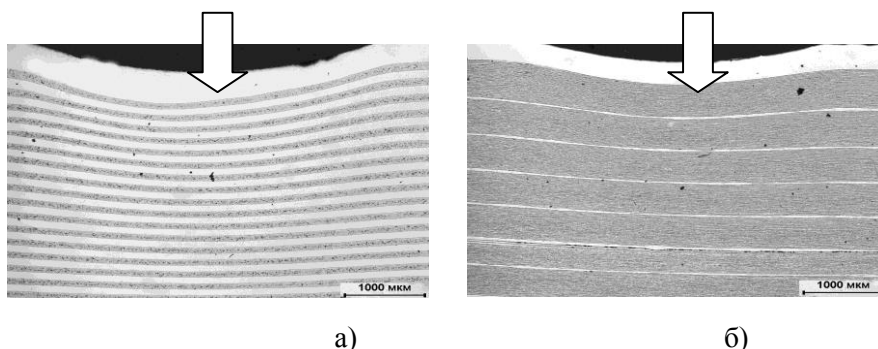


Рис. 1. Деформация слоев под действием нагрузки: а - первый технологический цикл;
б - второй технологический цикл

Причиной увеличения сопротивления деформации композитных заготовок может являться формирование особого вида структуры, известной как «бамбуковая», которая формируется на заключительных стадиях первого технологического цикла и наследуется на втором цикле изготовления. При этом, если на первом цикле изготовления в толщине отдельного слоя может находиться несколько зерен, то на заключительной стадии второго технологического цикла это чаще всего одно зерно, имеющее одну кристаллографическую ориентировку (рисунок 2).

На основании сказанного можно предположить, что по мере утонения слоев в многослойном материале происходит повышение жесткости материала заготовки в нормальном направлении по отношению к направлению прокатки. Причиной этому является, в первую очередь, локализация пластического течения в отдельных слоях, а также увеличение общего количества межслойных границ.

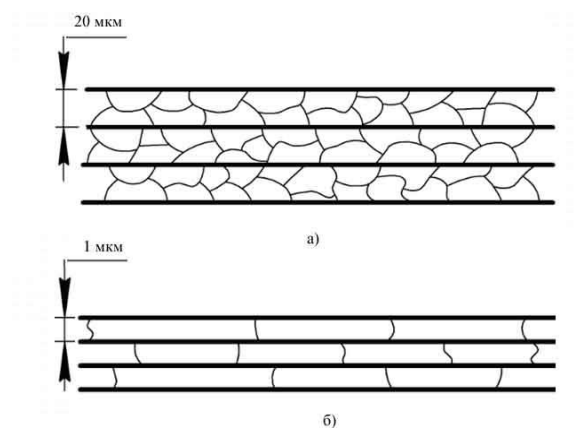


Рис. 2 – Схема изменения строения слоев: а - первый технологический цикл;
б - второй технологический цикл

Литература

1. Колесников А.Г., Плохих А.И., Комиссарчук Ю.С., Михальцевич И.Ю. Исследование особенностей формирования субмикро- и наноразмерной структуры в многослойных материалах методом горячей прокатки//МиТОМ.–2010.– № 6.–С. 44–49
2. Колесников А.Г., Плохих А.И., Шинкарев А.С., Миронова М.О. Прокатка стального многослойного материала//Заготовительные производства в машиностроении. 2013. - №8. – С. 39 – 43