

УДК 621.77.01

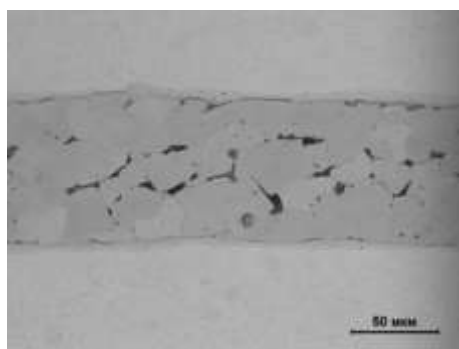
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ МНОГОСЛОЙНЫХ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Ксения Борисовна Поликевич

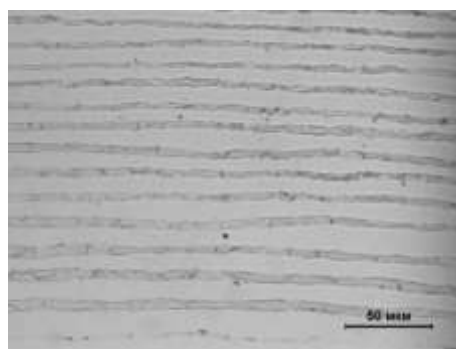
*Магистр 2 года**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.И. Плохих**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»*

Многослойные металлические материалы изготавливают с помощью горячей пакетной прокатки. Для получения многослойной заготовки, которая будет соответствовать заданным требованиям, необходимо соблюдение определенных параметров технологического режима, зависящих от полного представления о деформации таких материалов. Так, в некоторых случаях, может наблюдаться раскрытие пакетов, что приводит к окислению контактных поверхностей, а иногда и к невозможности дальнейшего проката, такая заготовка списывается в брак [1-4].

В ранних работах было показано, что 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 [5]. Причиной увеличения сопротивления деформации композитных заготовок может являться формирование особого вида структуры, известной как «бамбуковая» (рис. 1), которая формируется на заключительных стадиях первого технологического цикла и наследуется на втором.



а) первый технологический цикл,
толщина заготовки 10 мм



б) второй технологический цикл,
толщина заготовки 10 мм

Рис. 1. Микроструктуры поперечного сечения многослойного образца композиции 08X18H10+У8

Для изучения этого эффекта подготовленные образцы, состоящие из попеременно чередующихся слоев сталей У8 и 08X18H10 размером 10×10 мм, были подвергнуты действию локальной деформации с помощью прессы Бринелля шаровым индентером \varnothing 10 мм под нагрузкой 3 т.

Было установлено, что глубина зоны деформации в образцах, имеющих толщину единичного слоя равной 100 мкм при суммарном количестве слоев 100 шт. и в образцах, имеющих толщину единичного слоя 5 мкм при суммарном количестве

слоев 2000 шт, существенным образом отличаются друг от друга. Так, в образцах с количеством слоев, равном 100, глубина деформированной зоны составляет не менее 50 % от высоты образца и равна 5 мм. В образцах же, имеющих толщину единичного слоя равной 5 мкм при суммарном количестве слоев 2000, деформированная зона занимает не менее 15 % от высоты образца и равна 1,5 мм [6].

Известно, что причиной, в результате которой может наблюдаться увеличение сопротивления деформации материала, может быть наличие значительных остаточных межслойных напряжений, возникающих вследствие разности ТКЛР сталей, используемых для создания данного материала. Так, например, в работе [7] экспериментально были определены величины остаточных напряжений для биметалла, состоящего из сталей 08X18H10T и Ст3. Установлено, что остаточные напряжения в различных слоях имеют разные знаки и величины. В частности, в стали 08X18H10T они имеют положительные (растягивающие) значения, составляющие не менее 200 МПа. В слоях же стали Ст3 эти напряжения имеют противоположный знак и по абсолютной величине не превышают 5 МПа.

Таким образом, дополнительным фактором, приводящим к повышению нормальных к поверхности многослойного материала напряжений, могут являться не только количество слоев в материале, способствующих торможению механизмов скольжения дислокаций, но и дополнительные межслойные напряжения различной величины и знака.

Литература

1. Голованенко С. А., Меандров Л. В. Производство биметаллов. – М.: Металлургия, 1966. – 304 с.
2. Король В. К., Гильденгорн М. С. Основы технологии производства многослойных металлов. – М.: Металлургия, 1970. – 237 с.
3. Меандров Л. В. Двухслойные коррозионностойкие стали. – М.: Металлургия, 1970. – 228 с.
4. Пирязев Д. И., Хорошилов Н. М., Кузьменко Ю. А. Производство листовой биметаллической стали. – К.: ЦБТИМЧМ УССР, 1966. – 71 с.
5. 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
6. Поликевич К. Б. Исследование процессов пластической деформации многослойных материалов [Электронный ресурс] // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 7 – 10 апреля 2015, Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана. – М.: ООО «КванторФорм», 2015. - № гос. регистрации 0321501427. – URL: studvesna.ru?go=articles&id=1215 (дата обращения: 26.05.2015).– Загл. с экрана.
7. Голованенко С. А. Сварка прокаткой биметаллов. – М.: Металлургия, 1977. – 158 с.