

УДК 621.771

Н.Г.Сычев

ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИАЛЬНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ ОТ СКОРОСТИ ПРОКАТКИ

Одним из основных факторов, сдерживающих применение ультразвука для интенсификации процессов обработки металлов давлением, является уменьшение эффективности воздействия колебаний с увеличением скорости деформации. Поэтому применение известных схем формоизменения металла с использованием высокочастотных колебаний может быть экономически оправдано в том случае, если получение изделий обычными способами обработки металлов давлением невозможно вообще, когда с помощью ультразвука значительно может быть улучшено качество изделий или же когда с его помощью может быть увеличена скорость деформации или значительно уменьшена мощность оборудования.

Согласно теоретическим предпосылкам /1/ степень снижения подпирającego действия сил контактного трения в очаге деформации при прокатке находится в прямо пропорциональной зависимости от отношения окружной скорости валков к колебательной скорости. При сохранении постоянной интенсивности радиальных колебаний по дуге захвата падение эффекта снижения давления металла на валки с увеличением скорости должно происходить по линейному закону.

Однако изменение амплитуды радиальных колебаний поверхности бочки валков по дуге захвата, а также условий смазки контактируемых поверхностей с увеличением скорости прокатки приведет к усложнению указанной зависимости.

Прокатка без смазки полос из стали X18H10T размером 200x20x0,265 мм на двухвалковом стане (диаметр бочки 196 мм) сопровождается весьма высокими удельными давлениями и, следовательно, значительным сплющиванием валков. Поэтому с увеличением скорости прокатки происходит незначительный подъем амплитуды ра-

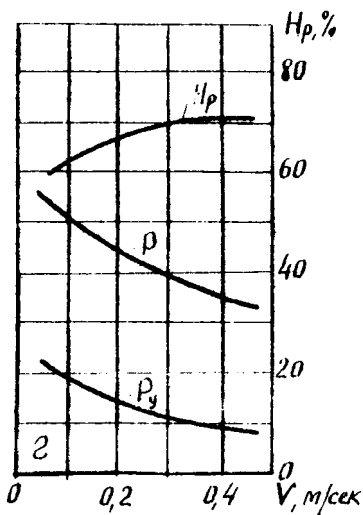
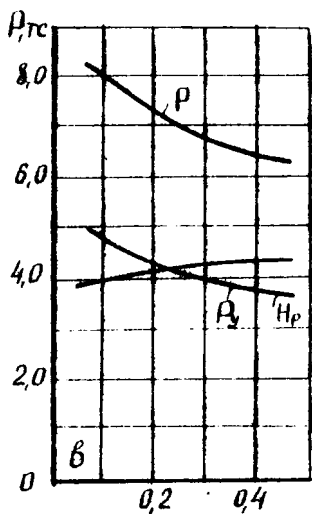
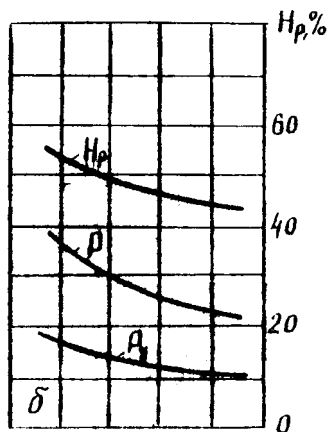
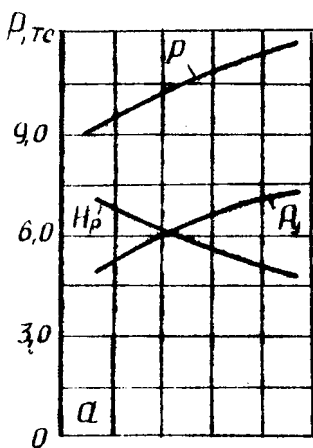


Рис. 1. Влияние скорости прокатки (V) на давление металла на валки (P , P_y) и эффективность ультразвука (H_p) при прокатке полос из стали X18NiOT без смазки (а) и со смазкой (б), (вытяжка $\lambda = 1,1$), стали 08KП (а) и меди МЗ (г) со смазкой ($\lambda = 1,3$).

диальных колебаний контактной поверхности валков, что не может оказывать существенного влияния на эффективность ультразвука, (рис. 1,а). Характерно для обоих видов прокатки повышение давления металла на валки с увеличением скорости прокатки.

Облегчение контактных условий путем смазки машинным маслом СУ приводит к уменьшению величины спланивания валков и, следовательно, к увеличению амплитуды радиальных колебаний, действующих по дуге захвата. Это, в свою очередь, отражается на характере кривой H_p (рис. 1,б), описывающей изменение эффективности ультразвука от скорости прокатки - в этом случае степень уменьшения эффективности ультразвука несколько замедляется. На рис. 1,б также видно, что увеличение скорости при обычной и ультразвуковой прокатке полос со смазкой приводит к уменьшению давления металла на валки. Это явление связано с улучшением условий смазки.

При ультразвуковой прокатке со смазкой образцов размером $200 \times 25 \times 0,25$ мм из стали 08КП (рис. 1,в) с увеличением скорости эффективность ультразвука несколько возрастает, а затем в диапазоне скоростей 0,2 - 0,47 м/сек остается постоянной. Это объясняется увеличением амплитуды радиальных колебаний контактной поверхности валков, которое происходит особенно интенсивно в первоначальный момент. Затем наблюдается некоторая стабилизация взаимодействия - с одной стороны, повышения амплитуды контактной поверхности и, с другой, явлений возникающих в результате взаимодействия радиально-колеблющейся бочки валков с деформируемым металлом (периодическое изменение величины и направления скорости скольжения металла по поверхности валков, кривизны рабочей поверхности валков, пульсации микрорельефа контактируемых поверхностей; изменение эффективности смазки; поглощение акустической энергии деформируемым металлом; радиационное давление на границе раздела прокатываемое изделие - поверхность валков).

Уже большее повышение амплитуды радиальных колебаний контактной поверхности валков с деформируемым металлом при увеличении скорости прокатки наблюдается при обкатки медных образцов того же размера в аналогичных условиях (рис. 1,г), в результате чего подъем эффективности ультразвука происходит в более широком диапазоне скоростей по сравнению с прокаткой стали (рис. 1,в).

Л и т е р а т у р а

1. Северденко В.П., Степаненко А.В., Сычев Н.Г., Каленик В.В., Логачев М.В. Кинематика прокатки с ультразвуковыми колебаниями валков. Тезисы докладов и сообщений Всесоюзной научно-технической конференции "Теоретические проблемы прокатного производства", Днепропетровск, 1972.

УДК 539.4.014.13

П.С.Овчинников

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТЖИГА НА ВЕЛИЧИНУ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННОМ МЕТАЛЛЕ

При холодной пластической деформации в металле накапливается потенциальная энергия, обуславливающая появление остаточных напряжений и искажений кристаллической решетки, которые связаны с возникновением различного рода нарушений: смещения атомов из положений равновесия, изменения межплоскостного расстояния, образования вакансий, увеличения плотности дислокаций и др. Накопленная в процессе деформации энергия обуславливает неустойчивость наклепанного металла. Естественно, что такое неустойчивое состояние не может не стремиться к равновесию. Поскольку металл при соответствующей термической активации переходит в состояние равновесия или близкое к нему, для снятия или снижения остаточных напряжений применяется отжиг.

В данной работе исследовалось влияние температуры отжига на величину остаточных напряжений I-го и II-го рода, а также размеры областей когерентного рассеяния в холоднотдеформированном металле. Для этого цилиндрические образцы с наружным диаметром 70 мм, полученные глубокой вытяжкой в одинаковых условиях, (радиус закругления матрицы 10 мм, смазка - машинное масло), подвергали различному по температуре отжигу в течение 0,5 часа.

Величина напряжений II-го рода и размеры блоков мозаики исследовали рентгенографически на установке УРС-50И-М по методике, разработанной В.Г.Курдюмовым и Л.И.Лысаком /1/ и подробно изложенной в /2/. Поскольку микроискажения кристаллической решетки