

Влияние ультразвука при прокатке

Студенты гр.10402221 Кашмель А. В.
Научный руководитель – Жогло А. Г.
Белорусский национальный технический
университет г.Минск

Прокатка является важным процессом в металлообработке, который используется для формирования металлических изделий с заданными формами и свойствами. В последние годы исследуется возможность применения ультразвука для улучшения характеристик процесса прокатки. Ультразвук, представляющий собой звуковые колебания с частотой выше 20 кГц, может оказывать значительное влияние на физические и механические свойства материалов [1].

Применение ультразвука в прокатке может привести к нескольким положительным эффектам. Прежде всего, ультразвук способствует увеличению пластичности металлов, снижая внутренние напряжения и улучшая текучесть. Это позволяет уменьшить силу, необходимую для прокатки, что, в свою очередь, снижает энергетические затраты. Кроме того, ультразвук может уменьшить коэффициент трения между валками и прокатываемым материалом, что также способствует повышению эффективности процесса.

Для изучения влияния ультразвука на прокатку используют частоту ультразвука 40 кГц. Применение ультразвука значительно улучшает механические свойства прокатного изделия. При использовании частоты 40 кГц увеличивается предел текучести. Уменьшение коэффициента трения составляет 10–20 %, что позволяет снижать потребность в энергии на 5–10 %. Микроструктурный анализ показывает равномерное распределение зерен, что привело к увеличению твердости на 12 % (рисунок 1).

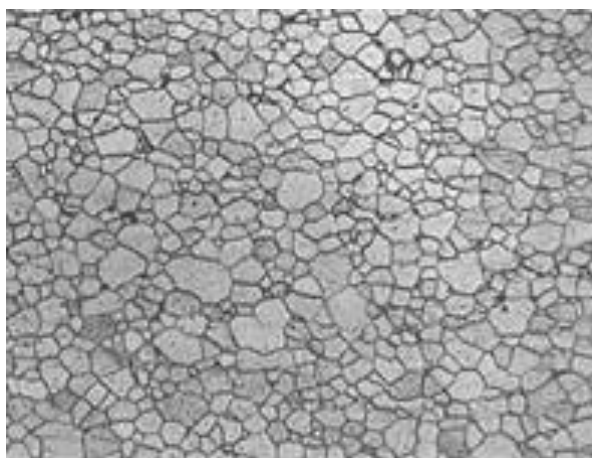


Рисунок 1 – Равномерное распределение зерен

Эти данные подтверждают гипотезу о положительном влиянии ультразвука на процессы прокатки. Уменьшение трения и увеличение пластичности позволяют не только повысить производительность, но и улучшить качество конечного продукта. Однако необходимо учитывать, что оптимальные параметры ультразвукового воздействия могут различаться в зависимости от типа материала и условий прокатки [2].

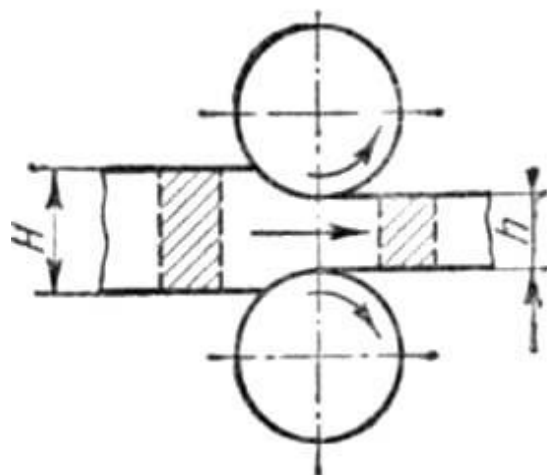


Рисунок 2 – Процесс прокатки

Применение ультразвука в процессе прокатки (рисунок 2) представляет собой перспективное направление, способное значительно улучшить характеристики прокатных изделий. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к разработке новых технологий, которые позволят эффективно использовать ультразвук в промышленных условиях.

Список использованных источников

- 1 Абрикосов, А. А. Основы теории металлов: учеб. руководство / А. А. Абрикосов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 520с.
- 2 Марукович, Е. И. Металлургия в машиностроении Беларуси: итоги и перспективы научного обеспечения // Е. И. Марукович, А. А. Шипко. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 372 с.