

### Нагрев поверхностных слоев лент при деформации между вращающимися валками

Шиманович И.М., Шиманович О.А.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время все большее распространение находят технологические процессы создания материалов с особым комплексом свойств на поверхности (высокой износостойкостью, прочностью, жаростойкостью и коррозионной стойкостью). К таким процессам можно отнести и некоторые способы получения микрокристаллических слоев на поверхности лент, например при одновременной прокатке и волочении. В этом случае пластическую деформацию лент производят волочением между быстровращающимися валками с заданной скоростью относительного перемещения поверхностей лент и валков. При этом одновременно протекают структурные превращения и пластическая деформация в приконтактном слое, нагреваемом в процессе обработки до высоких температур. Интенсивный теплоотвод в глубь металла и окружающую среду обеспечивает быстрое охлаждение нагретого слоя. В результате в нем образуются структуры закалки, и фиксируется упрочнение, обусловленное пластической деформацией. Данный процесс ведется исключительно с небольшими степенями деформации.

При выборе режимов обработки лент исходят из того, что температуру нагрева поверхности можно регулировать изменением скорости движения лент относительно деформирующего инструмента, размерами валков и величиной деформации лент. Принимая, что при нагреве трением теплота выделяется в тонком приповерхностном слое металла, прилегающем к трущимся поверхностям, и учитывая, что для нагрева трением металла с заданными свойствами до заданной температуры длительность нагрева обратно-пропорциональна квадрату удельной мощности трения, была получена зависимость для определения температур, связывающая между собой основные параметры процесса:

$$T = \sqrt{\frac{A^2 \sigma_T^2 V^2 t}{\pi \lambda C_\gamma}},$$

где  $A$  – тепловой эквивалент механической работы;  $\sigma_T$  – предел текучести материала лент;  $V$  – скорость движения лент относительно инструмента;  $t$  – длительность нагрева;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности;  $C_\gamma$  – объемная теплоемкость.