

УДК 621.771

## РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОБЖАТИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОНКИХ ПОЛОС

Андрей Дмитриевич Солодянкин

*Студент 6 курса,*

*кафедра «Оборудование и технология прокатки»*

*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана*

*Научный руководитель: А. В. Иванов,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технология прокатки»*

Как правило, прокатка тонких листов (полос) происходит за счёт пластической деформации за несколько переходов в последовательных клетях, или в одной реверсивной клетке.

В этом случае разработка оптимальной схемы обжатия полос заключается в расчёте обжатий, при которых данная схема будет оптимальной с той или иной точки зрения. Как правило, при разработке схемы обжатия необходимо решить одну или несколько задач оптимизации, каждой которой соответствует своя целевая функция оптимизации.

На практике учитывают следующие целевые функции оптимизации:

- 1 Одинаковая степень деформации на каждом проходе;
- 2 Одинаковая сила прокатки на каждом проходе;
- 3 Достижение минимальной продольной разнотолщинности полосы после прокатки;
- 4 Достижение минимальной удельной энергоёмкости процесса прокатки;
- 5 Обеспечение одинаковой плоскостности полосы на каждом проходе.

При выборе оптимальной схемы обжатия, как правило, осуществляют однопараметрическую оптимизацию, а остальные выступают в качестве ограничений на проектирование.

Например, при поиске оптимальных обжатий полосы параметром оптимизации является степень деформации полосы на каждом проходе. При этом, сила и крутящий момент прокатки, продольная и поперечная разнотолщинность, а также время, затраченное на деформацию, являются ограничениями, суживающими или расширяющими область параметра оптимизации.

Предлагается новый оптимизационный подход, суть которого заключается в том, что всем заданным параметрам оптимизации соответствуют некоторые весовые коэффициенты, характеризующие степень влияния данного параметра на целевую функцию оптимизации. Целевая функция оптимизации будет аддитивной или мультипликативной по отношению к параметрам оптимизации по отношению к весовым коэффициентам.

На основе предложенного подхода были разработаны алгоритмы одно- и многопараметрической оптимизации, позволяющие находить оптимальную схему обжатий тонких полос на непрерывных и реверсивных станах. Данные алгоритмы были реализованы на языках программирования Python, C++ и Haskell. С помощью разработанных программ проведён расчёт прокатки тонких полос шириной 80 мм из стали 65Г на модернизированном стане ДУО-160 в стан КВАРТО 135–40 лаборатории кафедры «Оборудование и технология прокатки» МГТУ им. Н. Э. Баумана

### **Литература**

1. *Г.С. Никитин*. Теория непрерывной продольной прокатки: учеб. пособие/ Г. С. Никитин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 399 с.
  2. *А.А. Королёв* Конструкция и расчёт машин и механизмов прокатных станов — М. «Металлургия», 1985. - 376 с.
  3. *С.М. Бельский, И.П. Мазур* Формоизменение полосы при тонколистовой прокатке — М. «Темиртау», 2016. - 161 с.
-