

**УДК 621.77.07**

**Численное исследование контактных напряжений при продольной прокатке тонких широких полос с натяжением**

Соснин Дмитрий Владимирович

*Магистр 2 года,*

*кафедра «Оборудование и технология прокатки»*

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

*Научный руководитель: А.В. Иванов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»*

При численном исследовании процессов продольной прокатки возникает необходимость в определении эпюр нормальных и касательных напряжений в очаге деформации. Например, в [1] отмечается, что для исследования автоколебательных процессов тонкой широкой стальной полосы холодной прокатки существует потребность в определении протяженности зон опережения и отставания, а также величин нормальных и касательных напряжений в заданный момент времени. Решение таких задач аналитическими методами не представляется возможным, а применение численных методов анализа, например, метода конечных элементов, затруднено разрывным характером поведения эпюры касательных напряжений.

Автором проведены исследования характера напряжений на основании модели Кармана, в которой существует ряд таких допущений, которые не позволяют получать достоверные результаты для больших  $l/h_{cp}$  и  $h/b_{cp}$ , а также для полос при горячей прокатке. Помимо этого, модель Кармана рассматривает каждый элемент полосы как находящийся в равновесии, что не соответствует задачам динамики. Все это требует поиска альтернативного метода расчета контактных напряжений.

Автором предложен способ определения контактных напряжений в очаге деформации с учетом переменного во времени характера движения участков полосы. Подход основан на методе Кармана, с поправкой на невязку по силам вдоль оси полосы. Были получены новые зависимости напряжений от геометрических параметров очага, коэффициента трения, натяжения и др. Полученные в ходе моделирования результаты совпадают с экспериментальными с достаточным доверительным интервалом, на основании чего можно сделать заключение об адекватности разработанной модели.

Предложенный подход может с успехом применяться для изучения различных процессов. В том числе, автоколебательных процессов, возникающих при холодной прокатке тонких полос.

## **Литература**

1. Ю.В. Рыбаков. Повышение скоростей прокатки в условиях воздействия колебательных процессов в клети непрерывного стана холодной прокатки 1700 ОАО «Северсталь»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: 2004. – 110 с.
2. Г.С. Никитин. Теория непрерывной продольной прокатки: учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 399, с.: ил.