

УДК 621.771.23 : 621.771.8

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛИСТОВ

Нестеренко Алексей Александрович, Сеницын Антон Андреевич

Студенты 6 курса, специалитет

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Г. Колесников, доктор технических наук, профессор кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Наиболее распространенным и приемлемым промышленным способом изготовления биметаллов является горячая прокатка. Именно при прокатке достигается высокое течение металла в зоне контакта соединения, так как она является наиболее подходящим сочетанием действия высокой пластической деформации вместе с высокой температурой. Это объясняет и то, что прокатка нередко является заключительной операцией получения готового биметалла (например, после сварки взрывом).

При прокатке биметаллического листа возникает такой дефект как «лыжистость», из-за разных сопротивлений деформации основного и плакирующего слоя. Исследование этого дефекта и способы борьбы с ним является важной задачей при производстве биметаллических листов.

В данной работе разработана математическая модель процесса горячей прокатки в один проход (в одну операцию). Моделирование процесса осуществлено в среде ANSYS Mechanical APDL методом конечных элементов. Для получения формы «лыжи» у биметаллического листа за одну операцию, предлагается использовать валки равного радиуса и одинаковой частоты вращения.

Для этого проведена осадка цилиндра в ПО ANSYS при различных постоянных значениях скорости деформации. После чего полученные графики зависимости сопротивления деформации при различных температурах и скоростях деформации сравнивались с уже имеющимися реальными кривыми, тем самым появилась возможность адекватно оценить значения коэффициентов вязкопластичной модели Ананда.

На рисунке 1 представлен результат моделирования прокатывания полосы в валках одинакового диаметра и равной частотой вращения.

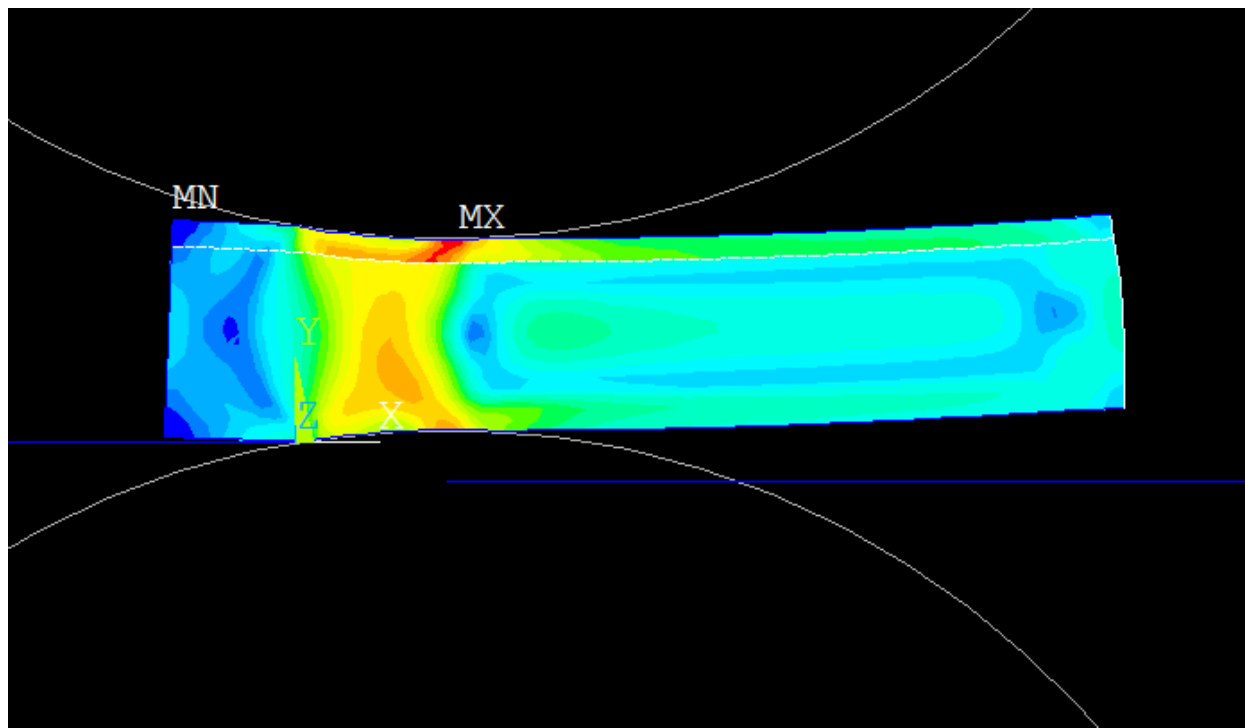


Рисунок 1 – Модель прокатываемой биметаллической полосы

Таким образом, при оценке остаточной деформации было принято решение в технологиях получения биметаллической полосы на станах 1400 и 3000 прокатывать полосы пакетом, для предотвращения такого дефекта, как «лыжистость». Пакет представляет собой два сложенных биметаллических листа плакирующим слоем внутри, разделительным слоем между ними и сваркой по контуру.

Литература

1. Anand L. Constitutive Equations for Hot-Working of Metals // International Journal of Plasticity, 1985. – Vol. 1, P. 213–231.
2. Stuart Bryan Brown An Internal Variable Constitutive Model for the Hot Working of Metals // MIT, 1987.
3. Пластичность, зависящая от скорости деформации [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/383/1796.php>
4. Целиков А.И. Теория прокатки. Справочник / Целиков А.И., Томленов А.Д., Зюзин В.И., Никитин Г.С – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1982 – 72 с.