

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИСТОВОЙ ПРОКАТКИ

Н. Ф. ЗИМА, Г. Д. ДЕЛЬ

(Представлена научным семинаром кафедры сопротивления материалов)

Подавляющая доля всего выплавляемого металла проходит через различные стадии обработки давлением, причем наибольшее значение имеет прокатка, так как она служит не только для производства готовых изделий прокатного сортамента, но и для получения разнообразных заготовок для других видов обработки. Большой удельный вес в прокатке занимает прокатка листового материала. В связи с этим вопрос повышения прочности и долговечности валков прокатных станов имеет первостепенное значение. Данная работа выполнена по заданию

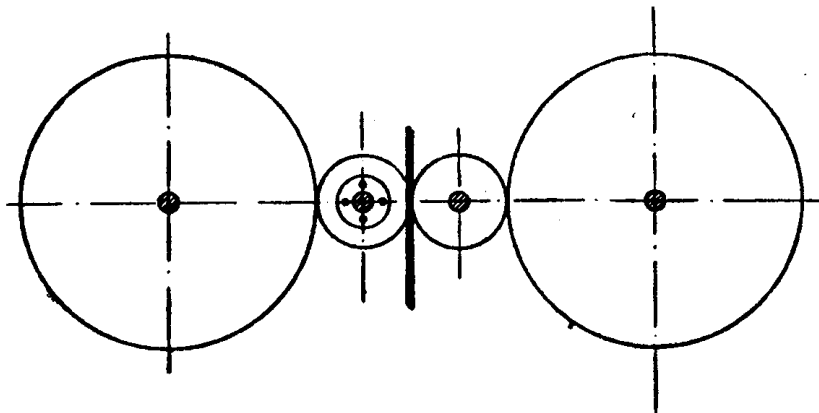


Рис. 1. Схема модели

ЦНИИТМаша с целью решения вопроса о возможности моделирования процесса прокатки обкатыванием валка по валку. Исследования подобного рода проводились рядом авторов [1, 2]. Предлагаемая модель клетки стана более приближена к реальным условиям прокатки. Модель стана состоит из клетки и электропривода. Конструкция станин клетки обусловлена требованием максимального поля обзора в зоне контакта рабочего валка с опорным. Модель имеет два опорных и два рабочих валка. Валки расположены в горизонтальной плоскости. Одна пара валков имеет возможность перемещаться для регулировки зазора между рабочими валками. Для перемещения подвижной пары валков сделано специальное приспособление с винтовым приводом. Усилие, действующее на подвижную пару валков, фиксируется с помощью проволочных

датчиков, наклеенных на пластину винтовой передачи. Один рабочий валок изготовлен из оптически активного материала на базе эпоксидной смолы ЭД-6. Оси валков зацентрированы, и конечная их обработка проводилась в сборе на оси в центрах. Оси крепятся в специальных бронзовых подшипниках скольжения. Для создания плоского напряженного состояния и моделирования прокатки широких листов — прокатка без уширения — на стальном валке сделан калибр по ширине прокатываемой полосы.

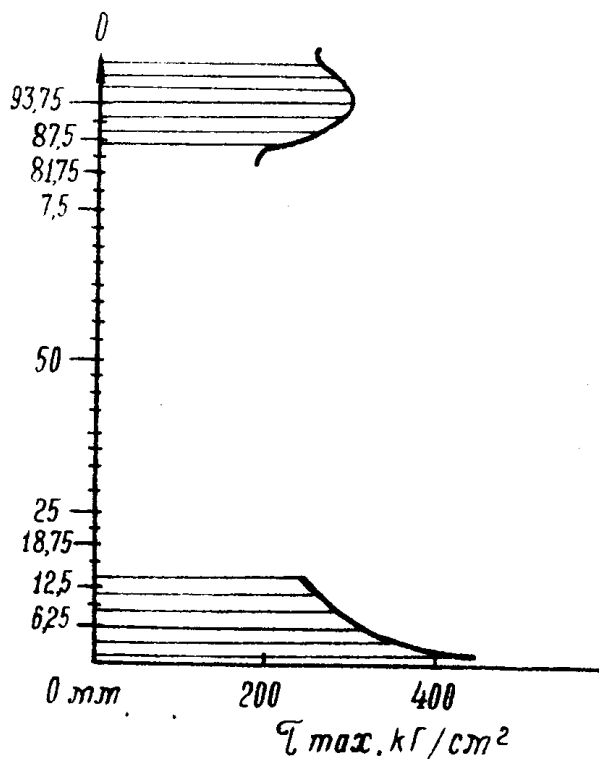


Рис. 2 а. Распределение максимальных касательных напряжений по диаметру валка

Оба рабочих валка приводные. Привод осуществляется либо от электродвигателя переменного тока мощностью 0,25 квт;  $n = 1360$  об/мин через два червячных редуктора  $i = 30 \times 40$  и редуктор со сменными шестернями, либо от электродвигателя постоянного тока с применением электромашинного усилителя типа ЭМУ-5 П для бесступенчатого регулирования чисел оборотов валков с целью оценки влияния скорости прокатки на распределение напряжений в валке стана. Исследование проводится на поляризационно-оптической установке ППУ-7.

Общая компоновка установки следующая: оптическое устройство помещается на специальном столе. На этом же столе размещается привод с электродвигателем. В разрыв опоры оптического устройства встраивается модель клетки стана. В случае подключения электромашинного усилителя с двигателем постоянного тока общая компоновка не меняется, а электрическая схема (выпрямитель, ЭМУ-5 П, рубильник) выносится за пределы стана. Эта схема позволяет изменять скорость прокатки в довольно широких пределах. Таким образом, на изготовленной модели клетки прокатного стана можно получить распределение напряжений в валках в зависимости от толщины прокатываемого листа, скорости прокатки, степени деформации листа.

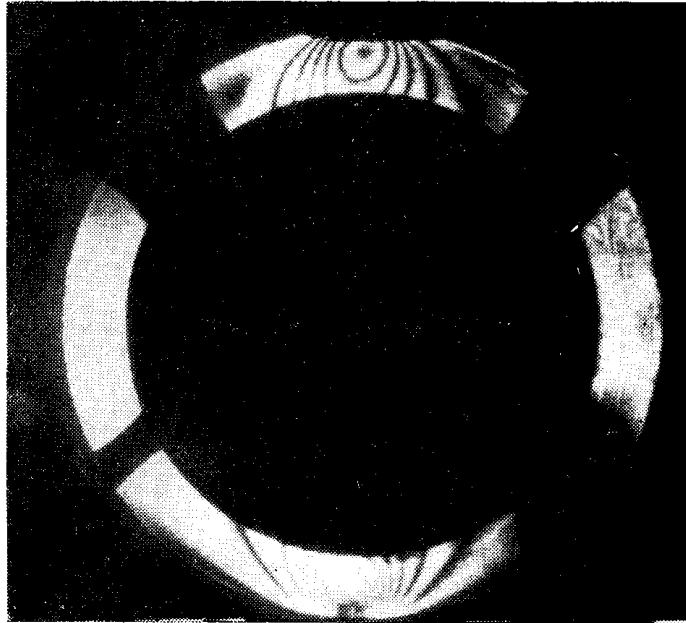


Рис. 2б. Картина полос при прокатке свинцовой полосы

Проведенные эксперименты позволили выяснить особенность в распределении касательных напряжений (рис. 2). Максимум этих напряжений находится не на поверхности контакта с прокатываемым металлом, а смещен к центру на  $\frac{1}{6}$  часть радиуса. Смещение зависит от толщины прокатываемой полосы и степени ее деформации. Вопрос о влиянии этого факта на прочность валка является темой дальнейших исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. И. Полухин, В. П. Полухин, Ю. Д. Железнов, В. Ю. Марковский. Исследование напряжений и деформаций в прокатных валках листовых сталей методом объемной фотоупругости. Изв. вузов «Черная металлургия», № 4, 1962.
2. П. И. Полухин, Ю. Д. Железнов, В. П. Полухин. Исследование и расчеты контактной стойкости прокатных валков с применением метода фотоупругости. Сб. «Инженерные методы расчета технологических процессов обработки металлов давлением». Металлургиздат. 1963.