

УДК 62-232.14; 62-238

**Динамическая модель уравнивающего устройства верхних валков стана 5000
ПАО «Северсталь»**

Щербина Семен Евгеньевич

Студент 5 курса

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»

Характерной чертой современных толстолистовых станов 5000 является значительная величина сил прокатки, в связи с чем предъявляются повышенные требования к прочности деталей стана. Помимо этого, существуют элементы стана, испытывающие относительно небольшие статические нагрузки и тем не менее, в них наблюдаются поломки. В частности, к таким элементам можно отнести тяги уравнивающего механизма верхнего комплекта валков [1].

Анализ расчетной схемы нагружения тяг уравнивающего устройства показывает, что тяги испытывают растягивающие напряжения величиной много меньше предела текучести материала, и тем не менее, известны случаи поломок тяг уравнивающего устройства на некоторых станах 5000.

Многими исследователями выдвигалось предположение, что причиной поломок тяг может являться наличие динамических составляющих нагрузки. Сложность решения такой задачи обусловлена особенностями взаимодействия элементов уравнивающего устройства и наличием большого числа упругих элементов.

В данной работе предпринята попытка построения динамической модели уравнивающего устройства стана 5000 с учетом его особенностей для расчета динамических нагрузок в тягах при переходных и установившихся режимах работы стана.

Динамическая модель уравнивающего устройства разработана в параметризованном виде и учитывает реальное взаимодействие, механические, геометрические, инерционно-массовые характеристики тяг, коромысла, и других элементов нажимного устройства.

Модель позволяет определять величины напряжений в элементах уравнивающего устройства при различных режимах прокатки, учитывать условия захвата и выброса полосы, механические свойства проката и др. условия. На основе предложенной модели были установлены зависимости между условиями нагружения уравнивающего устройства и напряжениями в тягах рабочих и опорных валков.

На рисунке 1 показан график изменения величины растягивающих напряжений в тягах уравнивающего устройства после захвата полосы при условии, что сила прокатки составляет 80 МН, время захвата 0,5 с, демпфирование в расчете не учитывается. Из рисунка видно, что коэффициент динамичности в тягах уравнивающего устройства не превышает величины 1,3.

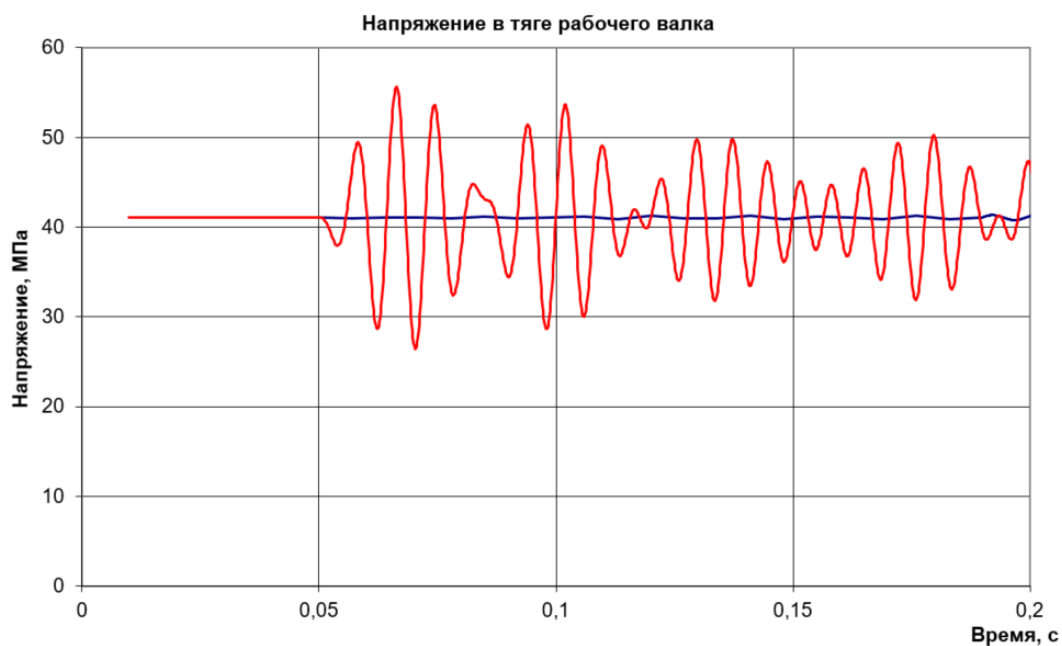


Рис. 1. Зависимость напряжений в тяге рабочего валка от времени при переходном режиме прокатки.

Этот факт позволяет утверждать, что динамические нагрузки не могут вызвать разрушение данных деталей и требуются дополнительные исследования для поиска причин поломки элементов уравнивающего устройства.

Литература

1. Коцарь С.Л. Технология листопрокатного производства. – М.: Изд-во «Металлургия», 1997. – 272 с.
2. Никитин Г.С. Теория непрерывной продольной прокатки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 399 с.
3. Теория прокатки: Справочник / А.И. Целиков, А.Д. Томленов, В.И. Зюзин, А.В. Третьяков, Г.С. Никитин. М.: Metallurgy, 1982