

## ПРОБЛЕМА УВЕЛИЧЕНИЯ ЗАЗОРОВ В СТАНИНАХ РАБОЧИХ КЛЕТЕЙ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

Повышение эффективности производства и качества проката непосредственно связано с надежностью работы деталей и узлов основного оборудования. Одной из проблем, характерных для рабочих клеток прокатных станов, является износ контактных поверхностей подушек валков и внутренней поверхности станин. Износ поверхностей ведет к увеличению зазоров, что, в свою очередь, влечет за собой различные нарушения в настройке рабочих клеток: перекос осей рабочих валков, перекос осей рабочих и опорных валков, совместное действие перекоса осей рабочих валков и перекоса осей рабочих и опорных валков. Указанные последствия, действуя в совокупности, ведут к появлению осевых усилий на валки, достигающих 20 % от усилия прокатки. В результате действия этих усилий наблюдается выход из строя подшипников валков. Известны различные методы борьбы с зазорами, возникающими в системе «подушка валка – станина клетки»: технологические и конструктивные.

Increasing of production efficiency and quality of rolling is directly connected with operation reliability of the primary equipment parts and units. One of the problems typical of rolling stages of rolling mills is wear-out of the contact surfaces of roll carriages and internal surface of the bed. This wear-out of the surfaces leads to increasing clearances which, in their turn, cause different maladjustments of the rolling stages such as misalignment of working roll axes, misalignment of working and back-up roll axes, joint action of misalignment of working and back-up roll axes. These after-effects, if acting in unison, result in axial loads on rolls reaching up to 15 % of the rolling load. As the result of these loads roll bearings fail to function. Different techniques to control clearances in the «roll carriage-bed surface» system are known both technological and constructional.

Повышение эффективности производства и качества проката непосредственно связано с надежностью работы деталей и узлов основного оборудования. Одной из проблем, характерных для рабочих клеток прокатных станов, является износ контактных поверхностей подушек валков и внутренней поверхности станин. На стане 2000 горячей прокатки ОАО «ММК» нами проведены наблюдения роста зазоров в системе «подушка валка – станина рабочих клеток». С этой целью в течение двух последних лет проводились замеры проемов станин, чистовых и черновых рабочих клеток, результаты которых приведены на рис.1.

Износ поверхностей ведет к быстро прогрессирующим зазорам (в рабочих клетях стана 2000 ОАО «ММК» допустимый зазор составляет 1 мм), что, в свою очередь, влечет за собой различные нарушения в на-

стройке рабочих клеток: перекос осей рабочих валков, перекос осей рабочих и опорных валков, совместное действие перекоса осей рабочих валков и перекоса осей рабочих и опорных валков.

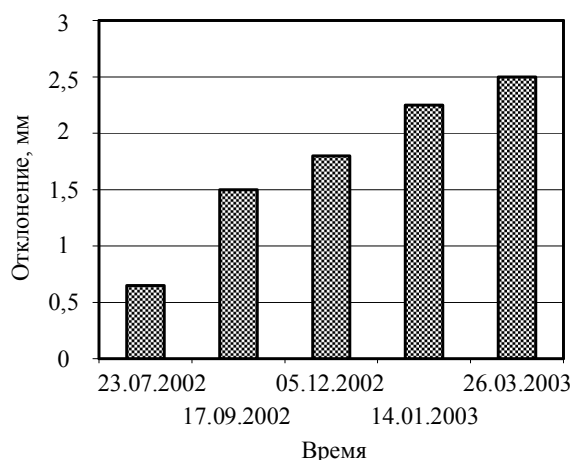


Рис.1. Зависимость роста проема от времени

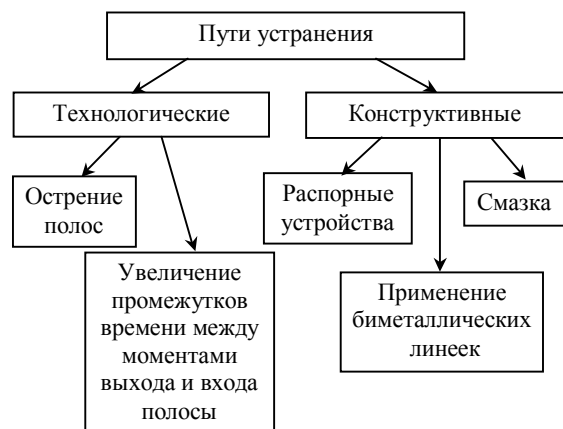


Рис.2. Классификация методов устранения зазоров

Указанные нарушения, действуя в совокупности, ведут к появлению осевых усилий на валки, достигающих 20 % от усилия прокатки [5]. В результате действия этих усилий подшипники валков выходят из строя. Подшипники являются дорогостоящими деталями, поэтому необходимы мероприятия по уменьшению осевых усилий.

Для уменьшения осевых усилий обычно производят замену изнашиваемых облицовочных планок на внутренней поверхности станин, однако это требует значительных затрат времени, сопряжено с простоями оборудования. Более того, из-за попадания под пластину окалина и воды начинает разрушаться сама поверхность станины. На некоторых прокатных станах после 2-3 лет эксплуатации износ станин достигает 6 мм [2], что, в свою очередь, значительно увеличивает динамические нагрузки при прокатке, ускоряет износ. Дополнительной причиной разрушения подшипников являются большие динамические ударные нагрузки, действующие на рабочий валок при входе и выходе полосы, возникающие из-за большого зазора между опорными планками на подушках и в проеме клетки. В процессе захвата полосы валками интенсивно нагружаются подушки рабочих валков и участки у проемов станин. Происходит это следующим образом. В зоне контакта рабочего валка с полосой на валки воздействуют горизонтальные усилия подпора или натяжения. В зоне взаимодействия рабочего и опорного валков тоже формируются горизонтальные

усилия [3]. Направление равнодействующей этих сил периодически меняется. Под действием этой силы рабочие валки перемещаются по горизонтали на размер зазора между подушками и стойкой станин, после чего происходит соударение последних. В результате соударения формируются динамические усилия.

Известны различные методы борьбы с зазорами, возникающими в системе «подушка валка – станина клетки»: технологические и конструктивные (рис.2).

Технологическими способами снижения динамических нагрузок является острение переднего конца полосы, увеличение промежутков времени между моментами выхода полосы из клетки и моментом входа следующей полосы [5]. Однако эти способы не всегда применимы на современных высокопроизводительных прокатных станах.

Конструктивные способы предполагают применение специальных устройств, смонтированных в подушки валков, позволяющих компенсировать увеличивающийся зазор. Так, например, предложено размещать распорные клинья в подушках рабочих валков с каждой их стороны, обращенной к станинам [1]. Повышение точности прокатки и качества прокатываемых полос, а также производительности прокатного стана достигается за счет регулирования угла перекрещивания осей рабочих и опорных валков в горизонтальной плоскости и устранения боковых зазоров между подушками рабочих валков и станинами со смещением относительно друг друга вдоль оси валков. Подушки нижнего рабочего валка снабжены дополнительными гидроцилиндрами, установленными в них с тем же смещением, что и упомянутые клинья. Причем штоки гидроцилиндров, установленных в клинья подушек нижнего валка, контактируют с нижними горизонтальными поверхностями клиньев подушек верхнего валка.

Рабочая клетка листового прокатного стана [4] включает станины, опорные валки и рабочие валки с подушками, в которых установлены клинья. Подушки установлены в станинах с возможностью горизонтального перемещения в поле этого зазора между

стойками станин. В клиньях подушек нижнего валка установлены гидроцилиндры, которые обеспечивают уравнивание верхнего рабочего валка. Клинья в подушках верхнего и нижнего рабочих валков установлены с относительным смещением вдоль оси валков, равным расстоянию между гидроцилиндрами уравнивания.

Рабочая клеть прокатного стана включает станины, рабочие валки, опорные валки, подушки рабочих валков и подушки опорных валков. На боковых поверхностях подушек рабочих валков установлены сменные облицовочные планки. Облицовочные планки установлены также на подушках опорных валков. По одну сторону от оси клетки между подушками рабочих валков и станинами установлены устройства для горизонтального распора клетки.

На наружной плите в центральной ее расточке с помощью байонетного безболтового соединения закреплена износостойкая защитная планка, взаимодействующая с ответной планкой станины.

Краткий анализ показывает, что проблема увеличения зазоров в системе «по-

душка валка – станина клетки» является актуальной и до настоящего времени не нашла окончательного разрешения. Поэтому требуются дополнительные теоретические и экспериментальные исследования для создания на их основе эффективных технических решений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1635386 СССР. МКИ В21В 31/04. Рабочая клеть листового прокатного стана. Заявлено 31.07.89. Оpubл. 27.06.95. Бюл. № 2

2. Бровман М.Я. Усовершенствование конструкции облицовочных планок станин прокатных станов / М.Я.Бровман, А.В.Сатонин // Изв. вузов. Черная металлургия. 1998. № 11. С.73-74.

3. Гарцман С.Д. Повышение долговечности элементов приводов и рабочих клетей станов горячей прокатки за счет снижения динамических нагрузок / С.Д.Гарцман, А.А.Жуков, З.П.Каретный // Производство проката. 1998. № 8. С.27-31.

4. Патент 2110341 РФ. МКИ В21В 31/32. Рабочая клеть прокатного стана / С.М.Чумаков, В.Д.Плахтин. Заявлено 15.05.97. Оpubл. 10.05.98. Бюл. № 13.

5. Прокатное производство / П.И.Полухин, Н.М.Федосов, А.А.Королев, Ю.М.Матвеев. М.: Металлургиздат, 1960. 966 с.