

УДК 621.771.

А.В. Мельников (5 курс, каф. ПОМКиПМ), В.А. Лунев, к.т.н., доц.

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СОРТОВОГО МЕТАЛЛА ПОВЫШЕННОГО КАЧЕСТВА И ТОЧНОСТИ

Точные профили можно получить холодной или горячей деформацией. Холодную деформацию металла в настоящее время в большинстве случаев осуществляют через монолитные или сборные валки. Низкая производительность, дополнительные потери металла, достаточно высокие капитальные удельные вложения, низкая стойкость и сложность изготовления валков, а так же высокая себестоимость готовой продукции обуславливают постоянный поиск новых способов получения точных профилей. Точность прокатки является одним из важнейших показателей качества проката. Наибольшая эффективность повышения точности проката достигается совокупностью одновременного повышения качественных характеристик и механических свойств. В последние годы повышение точности прокатки сортовых профилей достигнуто в основном за счет совершенствования технологии прокатки, в особенности калибровки валков, применения клетей новой конструкции, систем регулирования скоростного режима непрерывных станов.

Целью данной работы являлось проведение обзора современной литературы по вопросу повышения качества (размерной точности) проката.

В работе выявлены основные факторы, определяющие точность размеров сечения проката: сортамент сталей и профилей данного стана; жесткость рабочих клетей и конструкция основного технологического оборудования; температурные условия прокатки; скоростные условия прокатки и режим натяжения; калибровки прокатных валков; стойкость рабочего инструмента.

От сортамента стана в значительной степени зависит точность размеров сечения прокатываемых профилей, особенно таких станов, в сортамент которых входят профили, разные по форме и размерам, а также марки сталей от низкоуглеродистых до высокоуглеродистых и легированных. Это приводит к различному заполнению калибров как по высоте (за счет различного давления металла на валки), так и по ширине профиля (за счет различного уширения), поэтому размеры сечения готового проката могут изменяться в определенных пределах. В результате требуется тщательный контроль размеров раската при переходе на новую марку стали и соответствующая регулировка валков рабочих клетей. Частые переходы на прокатку различных профилей или профилеразмеров также отрицательно сказываются на точности размеров сечения проката, затрачивается время на настройку и регулировку рабочих клетей при работающем стане.

Колебания размеров сечения круглой стали, в связи с изменяющимися параметрами прокатки, во многом обуславливаются жесткостью основного технологического оборудования и оснастки стана – рабочих клетей и привалковой арматуры. Недостаточная жесткость рабочих клетей приводит к изменениям вертикального размера сечения профиля, а недостаточная жесткость или неточная установка привалковой – к различному заполнению калибра металлом. В процессе прокатки изменение технологических факторов (температуры металла, скорости и натяжения, марки стали, количества прокатываемых в одной клети

раскатов) приводит к изменению давления металла на валки и, следовательно, к изменению величины деформации всех элементов клетки. Для уменьшения этой деформации применяются специальные рабочие клетки, высокая жесткость которых достигается за счет малой длины бочки валка, предварительного напряжения станины и подушек, установки многорядных подшипников качения, строгой фиксации всех элементов клетки в исходном состоянии.

Важным фактором, способствующим получению точных размеров сечения профилей, является калибровка прокатных валков. Для различных профилей и размеров используются проверенные практикой системы калибров, обеспечивающие определенную точность готового профиля.

Рассмотренные факторы, определяющие точность проката, взаимосвязаны и тесно переплетаются в общем технологическом процессе прокатки.

Выводы по работе:

1. Доказано, что наиболее рациональной для производства высокоточного горячекалиброванного круглого проката является схема деформации металла в трехвалковых калибрах с малыми обжатиями. Эффективность прокатки в калибрующем блоке обеспечивается за счет одинакового характера закономерностей формирования продольной разнотолщинности по всему периметру калибра. Показано, что поперечная разнотолщинность (овальность) зависит от соотношения закономерностей изменения предельных размеров в продольном направлении.

2. Из факторов, определяющих продольную разнотолщинность горячекалиброванной стали наиболее существенным является температурный режим прокатки на стане. Применение универсальной методики статистического анализа точности позволило получить количественные зависимости продольной разнотолщинности проката от неравномерности распределения температуры нагрева и прокатки заготовки. Изменение овальности горячекалиброванной стали определяется настройкой стана и подготовкой калибрующих клеток. Высокий уровень овальности является основной причиной увеличенного поля отклонений фактических размеров проката.

3. Температурный режим стана 350 нестабилен. Отмечена значительная разность температур нагрева (до 50°C) как по длине одной заготовки, так и по заготовкам в различных печах. Одним из основных условий, обеспечивающих принципиальную возможность получения точности проката в соответствии с требованиями стандартов на холоднокалиброванную сталь, является стабилизация температуры нагрева и прокатки.

4. При прокатке профилей различных марок стали изменяется только средний уровень размеров при сохранении закономерностей продольной и поперечной разнотолщинности проката. Получен оценочный коэффициент эффективности износа валков калибрующего блока, равный для максимальных размеров 0,16 мкм/т и для овальности 0,14 мкм/т.

5. Показана значительная нестабильность геометрических размеров заготовки стана 350, особенно полученной из концевых участков раската стана 900/680. Однако разброс размеров заготовки практически не влияет на точность проката диаметром от 30 до 65 мм, выходящего из калибрующего блока.

6. При прокатке в двухвалковых клетях закономерности изменения контролируемых и неконтролируемых периметром калибра размеров и овальности различны и определяются различными технологическими факторами. Точность контролируемых размеров определяется качеством подготовки, жесткостью и настройкой чистой клетки. На неконтролируемые размеры в большей мере влияют факторы наследственности заготовки и

температурно-скоростные параметры прокатки. Повышение жесткости клетки приводит к значительному колебанию неконтролируемых размеров. Различие в закономерностях изменения предельных размеров является причиной нестабильности овальности горячекатаной круглой стали.