

Повышение скорости прокатки

Студент гр.10402120 Сульжицкий Е.И.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Одним из важных путей для повышения производительности прокатных станов является повышение скорости прокатки. При повышении скорости прокатки цикл прокатки сокращается, следовательно, при всех остальных неизменных параметрах: коэффициент использования стана, масса заготовки и других, производительность стана будет увеличиваться.

Увеличение скорости прокатки будет сопровождаться повышением температуры конца прокатки катанки в последней клетке до 900–1100 °С, это вызывает увеличение окалинообразования (до 2–4 %), обезуглероживание поверхности, ухудшение структуры катанки в готовом бунте [1].

Возникшие с повышением скоростей прокатки затруднения при исполнении быстроходных редукторов, а также недостаточная надежность их работы привели к тенденции применения безредукторных приводов валков. Это особенно заметно на проволочных станах, где редукторы для новых станов применяются лишь в черновых группах клеток.

Так, с увеличением скорости прокатки уменьшается отдача тепла, выделяющегося вследствие пластической деформации, валкам. Это вызывает уменьшение наклепа. Также при увеличении скорости прокатки улучшаются условия смазки металла в связи с повышением гидродинамического давления в масляной пленке, в результате чего должно уменьшаться влияние внешнего трения на удельное давление. В связи с этим можно считать, что скорость деформации при холодной прокатке не оказывает существенного влияния на изменение свойств металлов и сплавов.

Основные факторы, которые способствуют увеличению производительности:

- 1) повышение скорости прокатки;
- 2) разделение всего производственного процесса на ряд отдельных стадий;
- 3) увеличение сечения и веса исходных слитков и заготовок;
- 4) усовершенствование калибровки валков;
- 5) механизация вспомогательных операций при прокатке;
- 6) автоматизация технологических процессов и электроприводов как завершающая фаза устранения влияния человека на работу механизмов и создание постоянного ритма работы станов [2].

Вместе с требованиями безопасности обслуживания энергетики прокатных цехов обязаны обеспечивать повышение скорости прокатки и обжатия, равномерное распределение обжатий по клетям, поддержание оптимальной температуры металла для стали, снижение машинного времени прокатки и пауз путем автоматизации и механизации, а где возможно, следует применять форсировку возбуждения синхронных двигателей прокатных станов при перегрузках. Выполнение этих всех задач возможно только при постоянной работе персонала над повышением своей квалификации, изучении особенностей работы прокатных станов.

На широкополосных станах, где ширина прокатываемой полосы составляет 1500–2000 мм, повышение скорости прокатки с 10 до 1618 м/с привело к появлению аэродинамического эффекта, когда начало полосы за счет сопротивления воздуха задирается вверх. В связи с этим на таких станах металл захватывают при скорости 10 м/с с последующим разгоном [3].

Расширение сортамента прокатных цехов вместе с ужесточением допусков на катаные профили повысило требования к качеству валков. Повышение скорости прокатки достигается путем увеличения мощности приводных двигателей валков (рабочих).

Удельный вес трудозатрат по самому прокатному или трубному стану непрерывно падает по сравнению с общим количеством занятых рабочих в цехе. И наоборот, с повышением скоростей прокатки, как относительно, так и по абсолютной величине растет количество рабочих занятых в прокатных цехах на подготовительных операциях и на участках отделки. В настоящее время все более становится очевидным, что на пути комплексной автоматизации прокатного и трубного производства стоят еще не решенные проблемы механизации и автоматизации операций технологического контроля, в области которых развернулась работа только последние годы.

Повышение основной скорости сопровождается увеличением установленной мощности двигателей и приводит к увеличению габаритов машин и преобразовательных агрегатов. При этом появляются некоторые дополнительные возможности увеличения скорости прокатки только части тяжелых профилей. При прокатке же легких профилей эти мощности окажутся недоиспользованными. Поэтому сужение диапазона регулирования полем (путем повышения основной скорости вращения двигателей) приводит к некоторым излишествам как по первоначальным затратам, так и по эксплуатационным расходам.

Рост производительности непрерывно-заготовочных станов возможен за счет увеличения сечений выпускаемых заготовок, повышении скорости прокатки, увеличения обжатий и применения калибровки с наивыгоднейшим использованием скорости деформаций.

Прокатка фольги на больших скоростях резко повышает производительность фольгопрокатного стана. Рост производительности происходит не только благодаря повышению скорости выхода металла из валков, но и благодаря уменьшению числа пропусков металла через валки, поскольку с увеличением скорости прокатки повышается обжатие прокатываемой полосы в каждом пропуске. Повышение скорости прокатки от 60 до 300 м/мин позволяет производить обжатие от 60 до 13 мк в два пропуса вместо трех.

Влияние скорости валков и других факторов. Существенное влияние на угол захвата оказывает скорость прокатки. По опытным данным при повышении скорости прокатки коэффициент трения уменьшается, это сильно заметно при скоростях от 2 до 3 м/сек. При больших скоростях этот фактор мало влияет на коэффициент трения. Так, при прокатке на гладких валках со скоростью 1 м/сек нормальный захват осуществляется при 22–23°, а при скорости прокатки в 3 м/сек только при 12–13° [4].

Увеличение *скорости прокатки* вызывает возрастание момента сил упругости, особенно во второй половине поворота мальтийского креста, а также увеличение количества соударений. Увеличение тормозного момента на валу мальтийского механизма вызывает резкое уменьшение момента сил упругости во второй половине поворота, а также увеличение демпфирования системы в целом.

Список использованных источников

1. Зотов, В.Ф. Прокатка металла/ В.Ф. Зотов, В.Ф. Каширин, В.А. Петров. – М.: Металлургия, 1979. – 256 с.
2. Третьяков, А. В. Механические свойства металлов и сплавов при обработке давлением: Справочник / А.В. Третьяков, В.И. Зюзин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Металлургия, 1973. – 224 с.
3. Автоматизация производственных процессов/ М.М. Кузнецов [и др.]; под ред. Г.А. Шаумяна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш. школа, 1978. – 431 с.
4. Еднерал, П.П. Теория пластической деформации и обработка металлов давлением / П. П.Еднерал, И. Г. Константинов. – Москва ; Киев :Машгиз. [Юж. отд-ние], 1960. – 344 с.