

УДК 621.774

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ОСЕВЫХ СИЛ ПРИ ПРОКАТКЕ НА СТАНАХ ХПТ

Евгений Васильевич Машковцев

Студент 6 курса

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: Е.В. Лагошина,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Деформация методом холодной прокатки широко используется в производстве труб большого диаметра.

Одна из самых важных проблем, касающаяся всех станов холодной прокатки труб (ХПТ) – осевые силы, возникающие в процессе холодной деформации труб. Эти силы отрицательно влияют на качество изготавливаемой продукции.

Причиной появления осевых сил во время прокатки является разница между принудительным катающим радиусом и естественным. Подобное явление во многом уникально для станов холодной прокатки труб. Соответственно, чтобы уменьшить осевые силы и их влияние, необходимо минимизировать разницу между данными радиусами.

Один из вариантов решения данной проблемы – это реконструкция стана. Было предложено немало конструкторских идей и их реализаций, которые несли в себе как положительные эффекты, так и негативные.

Возможно, самый старый из известных способов снижения осевых сил – использование шестерни с дробным числом зубьев. Хотя использование такого метода ведет к снижению производительности стана и невозможности менять радиус в процессе прокатки.

Существуют также приводы, обеспечивающие дополнительный поворот валков. Но есть и отрицательные стороны: от дополнительных динамических нагрузок до ограничения мощности самого стана.

Есть идея использовать эксцентриковую установку ведущих шестерен. При этом подобный способ малоприменим на современном производстве, так как применим только короткоходовым станам.

Интерес представляют некруглые ведущие шестерни. Концепция схожа с предыдущим вариантом. Однако, создание подобных шестерен крайне непростая задача.

Стан ХПТ со свободным обратным ходом клетки решает проблему с упругой деформацией клетки. Но придется пожертвовать производительностью, а также усложнить саму конструкцию стана.

Крайне интересен стан с рычажным механизмом перемещения клетки. Лишь меняя плечи настроек рычажной системы, мы можем сильно сократить осевые усилия. Стоит только учесть, что такая конструкция крайне сильно усложняет настройку и эксплуатацию стана.

Рейка с переменным углом наклона зубьев и шагом помогает решить проблему только в определенных точках на всем конусе деформации. Это приводит к усилению осевых сил в других местах. Также существует шанс заклинивания передачи.

Менять диаметр бочки вала один из самых популярных методов решения рассматриваемой проблемы. Но придется создать большое количество этих самых валков.

Самым приемлемым и простым конструкторским решением является использование устройства поперечного перемещения рейки, который не имеет серьезных недостатков.

Литература

1. *Королев А.А.* Конструирование и расчет машин и механизмов прокатных станов. Металлургия, 1969. – 376 с.
2. *Королев А.А.* Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Металлургия, 1981. – 203 с.
3. *Целиков А.И., Гребенник В.М. и др.* Машины и агрегаты металлургических заводов в 3-х томах. Т3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Металлургия, 1981. – 576 с.
4. *Целиков А.И.* Теория прокатки. Металлургия, 1970. – 358 с.
5. *Соколова О.В., Восканьянц А.А., Комкова Т.Ю.* Технология и оборудование производства труб на станах ХПТ. Москва. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 40 с.
6. *Кофф З.А., Соловейчик П.М., Алешин В.А., Гриншпунт М.И.* Холодная прокатка труб. Металлургиздат, 1962. – 215 с.
7. *Фролов В.Ф., Данченко В.Н., Фролов Я.В.* Холодная пильгерная прокатка труб. Днепропетровск. Издательство «Пороги», 2005. – 274 с.
8. *Лагошина Е.В.* Совершенствование технологии и конструкции стана для прокатки прецизионных труб малого диаметра: дис. – М., 2017. – 124с.
9. *Пилипенко, С. В.* Минимизация величины осевых усилий на станах ХПТ // Вестник НТУ «ХПИ», Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2017. – № 53 (1274). – С. 5-10.
10. *Пилипенко, С.В.* Метод расчета параметров настройки станов холодной пильгерной прокатки труб, в приводе которых используется рычажная система / С.В. Пилипенко, И.В. Маркевич // Журнал инженерных наук. – 2014. – Т. 1, № 1. – С. В19-В25.