

СНИЖЕНИЕ ОСЕВЫХ УСИЛИЙ ПРИ ПРОКАТКЕ НА СТАНЕ ХПТ.

Лагошина Елена Владимировна

Аспирант 2 года,

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана.

Научный руководитель: О.В. Соколова,

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

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана.

Станы ХПТ используются для получения высококачественных труб. Одной из причин брака при прокате труб являются возникающие осевые усилия. Они могут привести к смятию заготовки во время прокатки, врезание торцов заготовки друг в друга, налипание металла на калибр и оправку.

Основной причиной возникновения осевых усилий является несоответствие выбранного катающего радиуса «естественному». Прокатка проходит с постоянным принудительным катающим радиусом, равному радиусу делительной окружности ведущей шестерни, но «естественный» катающий радиус меняется по всей длине хода клетки.

Значительное снижения осевых усилий можно получить максимально приблизив «естественный» катающий радиус к принудительному. Для это использовались различные методы: перемещение рейки, но в этом случаи возникают дополнительные динамические нагрузки и величина катающего радиуса остается одинаковой при прямом и обратном ходах; шестерни с дробным числом зубьев, в этом случаи ограничен угол поворота шестерни и катающий радиус остается постоянной величиной; эксцентриковая установки шестерни на вал, но это возможно только при прокатке определенного узкого диапазона размера труб; некруглые шестерни, но тогда калибр рабочего вала нарезается такой же формы как и ведущая шестерня; рычажный механизм перемещения, но это приводит к значительному повышению динамической нагрузки; станы с холостым обратным ходом, но при этом снижается производительность и усложняется конструкция стана; реечно-зубчатый передача с переменным шагом и углом наклона зубьев по всей длине рейки, однако при использовании такой передачи произойти либо ее заклинивание, либо замыкание с ударом при переходе на каждую последующую пару зубьев шестерни и рейки.

В работе представлена новая конструкция зубчато-реечного привода вала. Исследования проводились на базе ОАО «АХК ВНИИМЕТМАШ». Привод состоит из круглой шестерни и находящейся с ней в зацеплении неподвижной рейки с переменным шагом. Шаг рейки увеличивается вместе со значением «естественного» катающего радиуса. Боковые поверхности зубьев рейки выполнены в зоне взаимного контакта с боковыми поверхностями зубьев шестерни как сопряженные поверхности, образующиеся при обкатке, имеющей переменный радиус центроиды круглой шестерни по центроиде рейки. Благодаря этому радиальная координата центроиды шестерни на участке, соответствующем прокатке трубы, величина переменная и равна естественному катающему радиусу, то есть центроида определенным образом связана с геометрическими параметрами переменного ручья нарезанного на валке. Такой закон изменения центроиды в совокупности с боковой поверхностью зубьев рейки позволяет значительно снизить осевые усилия, возникающие в заготовке при прокатке. Изготовить такую рейку можно на обычном реечном зубодробительном станке с использованием специального приспособления для нарезки рейки с переменным шагом.

При работе стана с рейкой новой конструкции было замечено повышение нагрузки на некоторые узлы стана. С целью проверки методики расчета катающего радиуса был

проведен эксперимент. Анализируя полученные экспериментальные данные, был сделан вывод что значения катающего радиуса сильно занижено, особенно в начальных сечениях обжимной зоны. В настоящее время ведется разработка новой методики, позволяющей приблизить расчетное значение катающего радиуса к выделенному экспериментальному значению.

Литература.

1. Соколова О.В., Вердеревский, Мерзляков В.Д. Повышение эффективности процесса холодной прокатки труб «Сталь». №7.2000.
2. Соколова О.В., Комков А.Е. Способы производства прецизионных труб. Электронное научно-техническое издание «Наука и образование» №6, 2011.
3. Соколова О.В., Стоша Н.Е., Ионов И.И. Станы для производства холоднодеформированных труб// Машиностроение: энциклопедия/ 2-е изд/ под ред. К.В.Фролов, 2005. – С. 640-652.