

УДК 621.771

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ МАРОК СТАЛЕЙ НА СТАНЕ 4300

Феклин Даниил Алексеевич

*Студент 6 курса, специалитет
кафедра «Оборудование и технологии прокатки»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: А.Г. Зинягин,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»*

Разработка технологии прокатки высоколегированных сталей для толстолистого стана 4300 требует преодоления ключевых проблем, связанных с асимметрией процесса, приводящей к изгибу раската на начальных этапах деформации. В работе анализируются факторы, вызывающие дисбаланс: геометрические отклонения (разница диаметров валков, износ оборудования), кинематические рассогласования (несовпадение нейтральных осей, различия в скоростях), термическая неоднородность и неконтролируемое трение. При прокатке высоколегированных марок стали из-за содержащихся элементов (никель, медь), образуется трудноудаляемая окалина, которая с разной эффективностью удаляется гидросбивами, ввиду чего наблюдается различное трение с верхним и нижним валком и прокат изгибается.

В ходе работы была построена с помощью метода конечных элементов (МКЭ) математическая модель, основанная на промышленных данных, полученных в ходе эксплуатации толстолистого стана 4300. Модель учитывает реальные параметры процесса: геометрию валков, температурные профили, скорости прокатки и механические свойства высоколегированных сталей. Использование промышленных данных позволило провести калибровку модели, обеспечив высокую точность прогнозирования деформаций, напряжений и изгиба раската.

Особое внимание уделялось использованию клетьевых гидросбивов для регулирования теплового профиля раската, что критически важно для предотвращения асимметричной деформации.

Комбинация теоретических моделей, МКЭ-анализа на основе промышленных данных и технологической адаптации, обеспечила повышение стабильности процесса на стане 4300. Результаты демонстрируют, что учет реальных эксплуатационных параметров и контроль трибологических условий критически важны для минимизации производственных рисков при прокатке высоколегированных сталей.

Литература

1. Кавалек А.А., Дья Х.И. Процесс асимметричной прокатки толстого листа // Инновационные технологии в металлургии и машиностроении. 2012. С. 345–348.
2. Песин А.М. Моделирование и развитие процессов асимметричного деформирования для повышения эффективности листовой прокатки: дис. ... д-ра техн. наук. Магнитогорск, 2003. 395 с.
3. В.М. Салганик, А.М. Песин, Д.Н. Чикишев, Г.А. Бережная, Д.О. Пустовойтов. Процессы асимметричной прокатки: теория и технологические решения: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 128 с.
4. Graça, A., Vincze G.A. Short Review on the Finite Element Method for Asymmetric Rolling Processes // Metals. 2021, 11, 762. DOI: 10.3390/met11050762.

