

позволило уйти от нежелательного уплотнения подушек рабочих валков чистой группы клетей пластичным смазочным материалом, тем самым сократить его расход на 7-9 т в месяц и повысить эксплуатационные качества автоматизированных систем «масло-воздух», которые являются эффективными для создания условий реализации режима эластогидродинамической смазки.

Список литературы

1. Перель, Л.Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор / Л.Я. Перель. М.: Машиностроение, 1983. 543 с.
2. Перель, Л.Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор / Л.Я. Перель, А.А. Филатов. М.: Машиностроение, 1992. 608 с.

3. Влияние вязкости минеральных масел на температурный режим подшипниковых узлов рабочих валков прокатных станов / Мироненков Е.И., Жиркин Ю.В., Дудоров Е.А., Резванов С.Б. // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2006. № 1. С. 58-60.

Bibliography

1. Perel, L.Y. Bearings: Calculation, design and maintenance- tion supports / L.Y. Perel. Moscow: Mashinostroenie, 1983. 543 p.
2. Perel, L.Y. Bearings: Calculation, design and service support / L.Y. Perel, A.A. Filatov. Moscow: Mashinostroenie enie, 1992. 608 p.
3. The effect of viscosity of mineral oils in the temperature regime of bearing units of work rolls of rolling mills / Mironenko E.I., Zhirkin Y.V., Dudorov E.A. Rezvanov S.B. // Vestnik MSTU named after G.I. Nosov, 2006. № 1. From 58-60.

УДК 621.771.06: 621.892

Платов С.И., Дема Р.Р., Лукьянов С.И.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ШИРОКОПОЛОСНОМ СТАНЕ 2000 ОАО «ММК»

В данной работе представлены результаты исследований, направленные на внедрение новой технологии охлаждения прокатных валков. Внедрение результатов позволило снизить температуру верхних рабочих валков на 6-й клетки стана 2000 ОАО «ММК» на 5–15 град (с 75–85 до 70°C), что соответствует установленным требованиям к состоянию прокатных валков.

Ключевые слова: горячая прокатка, технология прокатки, система охлаждения, рабочий валок.

This paper presents the results of studies aimed at introducing new technology of cooling rolls. Implementation of the results allowed to reduce the temperature of the upper work rolls in the second cage mill 2000 JSC «ММК» in 5–15 C (from 70 to 75–85 C), which conforms to the state rolls.

Key words: hot rolling, rolling technology, sistem cooling, work roll.

Совершенствование технологических процессов, конструкции прокатного оборудования, а также качество готового проката в значительной степени определяется тепловым режимом прокатных станов. Для обеспечения заданных параметров теплового режима современные станы оснащают мощными системами охлаждения и теплового профилирования валков и полосы.

Для непрерывной черновой группы клетей стана 2000 г.п. ОАО «ММК» произведен комплексный анализ существующей системы охлаждения рабочих валков, включающей в себя коллектор для охлаждения верхнего опорного валка (спреерного типа) и коллектор с плоскофакельными форсунками для охлаждения нижнего рабочего валка. Результаты промышленных исследований температуры рабочих валков представлены в **таблице**.

В результате проведенного анализа выявлен следующий недостаток: перегрев верхнего рабочего валка 6-й клетки (температура составляет 80–85°C) вследствие неправильного распределения охладителя; нижний рабочий валок 6-й клетки находится в удовлетворительном состоянии (67–70°C), что соответствует требованиям (Г)ТИ-101-П-ГЛ10-384-2009 «Подготовка, эксплуатация и учет стойкости прокатных валков стана 2000 горячей прокатки ЛПЦ-10».

С целью снижения рабочей температуры верхнего рабочего валка было предложено усовершенствовать

существующую систему охлаждения. На первом этапе предложено произвести перераспределение охладителя с коллектора охлаждения верхнего опорного валка на систему охлаждения верхнего и нижнего рабочего валка. На втором этапе спроектировать и заменить существующий коллектор охлаждения верхнего рабочего валка спреерного типа на новый коллектор с плоскофакельными конструкциями.

Температуры рабочих валков для непрерывной черновой группы клетей стана 2000 ОАО «ММК», °C

Номер клетки	Положение валка	Длина бочки валка, мм					(Г)ТИ-101-П-ГЛ10-384-2009
		0	500	1000	1500	2000	
4	Верхний рабочий	63	65	67	64	63	Соответствует
	Нижний рабочий	62	64	65	64	62	Соответствует
5	Верхний рабочий	67	68	72	70	69	Соответствует
	Нижний рабочий	69	68	71	70	68	Соответствует
6	Верхний рабочий	76	85	87	82	79	Не соответствует
	Нижний рабочий	67	68	70	69	67	Соответствует

Для проектируемой системы охлаждения поверхности рабочих валков предложено использовать плоскофакельные форсунки, обладающие высокой энергией набегания струи и большой силой воздействия струи на поверхность, разработанные фирмой «Sprain Systems», конструкции которых представлены на рис. 1.

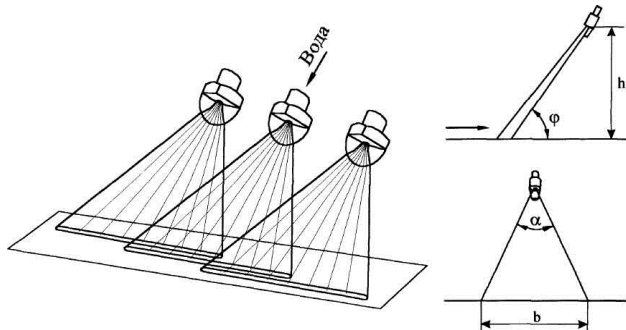


Рис 1. Схема работы плоскофакельной форсунки

На основании разработанной математической модели [1-3] определено требуемое количество форсунок и наиболее рациональное место расположения коллектора новой конструкции в клети. Относительно существующего проектного положения, разрабатываемой коллектор новой конструкции смещен вниз на 200 мм, в сторону оси прокатки на 70 мм, установлен угол наклона форсунок к оси валка 15° , а самого коллектора по отношению к оси прокатки 50° . Конструкция коллектора представлена на рис. 2.

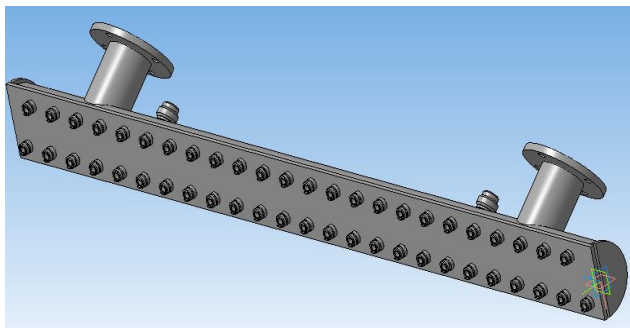


Рис 2. Разработанная конструкция коллектора усовершенствованной системы охлаждения с 48 форсунками

Испытания и оценка эффективности применения усовершенствованной системы охлаждения прокатных валков на 6-й клети стана производились путем

замера температуры верхнего рабочего и опорного валков переносным бесконтактным пирометром Time Ti 213EL (точность измерения $+1\%$, или $+1^\circ\text{C}$).

В ходе проведения промышленных испытаний было произведено полное отключение коллектора для охлаждения верхнего опорного валка, а весь объем охладителя перераспределен в систему охлаждения верхнего и нижнего рабочего валка.

Внедрение усовершенствованной системы охлаждения рабочих валков для 6-й клети стана 2000 г.п. ОАО «ММК» позволило снизить температуру верхних рабочих валков на $5-15$ град (с $75-85$ до 70°C , при межперевалочном периоде $8000-10500$ т) и на $2-6$ град (с $72-76$ до 70°C , при межперевалочном периоде $11000-23000$ т), что соответствует требованиям (Г)ТИ-101-П-ГЛ10-384-2009.

Отмечено снижение перепада температуры по длине бочки верхнего рабочего валка с $25-38$ до $18-25^\circ\text{C}$, что привело к снижению уровня термонапряжений в контактном слое.

Зафиксировано снижение температуры нижнего рабочего валка на $2-3^\circ\text{C}$ которая составляет $65-68^\circ\text{C}$, что соответствует требованиям (Г)ТИ-101-П-ГЛ10-384-2009.

Температура верхнего опорного и нижнего опорного валка не изменилась (составляет $41-44^\circ\text{C}$), что соответствует требованиям (Г)ТИ-101-П-ГЛ10-384-2009.

Список литературы

1. Дема Р.Р., Зубарева М.В. Исследование теплового состояния прокатных валков черновой группы клетей стана 2000 г.п. ОАО «ММК» // Процессы и оборудование металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. Платова С.И. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. Вып. 8. С. 282-288.
2. Исследование теплового состояния прокатных валков с целью улучшения температурных условий их эксплуатации / Платов С.И., Дема Р.Р., Зубарева М.В., Ячиков И.М. // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением: сб. науч. тр. / под ред. В.М. Салганика. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. С. 25-30.
3. Определение теплового состояния прокатного валка при охлаждении водовоздушными струями. Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ №2011610977 от 26.01.2011 г. / Платов С.И., Ячиков И.М., Мазнин Д.Н., Зубарева М.В.

Bibliography

1. Dema R.R., Zubarev M.V. Issledovanie thermal state of the rolls of roughing mill stands of construction 2000 JSC «MМК» Processes and equipment of metallurgical production: Mezhsregion. Sat researcher. Tr. / Ed. Platov S.I. No. 8. Magnitogorsk: GOU VPO «Bauman», 2009. From. 282-288.
2. Issledovanie thermal state of the rolls in order to improve the thermal conditions of their operation / Platov S.I. Dema R.R., Zubarev, M.V., Yachikov I.M. // Modeling and development of metal forming: Sat researcher. Tr. / Ed. V.M. Salganik. Magnitogorsk: GOU VPO «Bauman», 2011. P. 25-30.
3. Opredelenie thermal state of the rolling roll cooling water-air jets. Certificate of state registration of computer programs № 2011610977 from 26.01.2011 / Platov S.I., Yachikov I.M., Maznin D.N., Zubarev M.V.