

использовании в качестве базового расплава белого чугуна в полученной двухслойной отливке сформировался наружный слой со структурой и свойствами твердого белого чугуна и внутренний слой со структурой и свойствами высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

Методами физического и компьютерного моделирования, а также натурными экспериментальными исследованиями определены оптимальные технологические параметры для получения конкретных промышленных двухслойных отливок с требуемыми структурой и эксплуатационными свойствами.

УДК 621.74.002.6:669.131.7

А. Ю. Хитько, Л. А. Шапран, Л. Х. Иванова, В. В. Симоненко

Национальная металлургическая академия Украины

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РОЛИКОВ МНЛЗ

Перспективным направлением является разработка бандажированных роликов для зоны вторичного охлаждения машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) с повышенной жаропрочностью, абразивной и коррозионной стойкостью. Повышение ресурса работы роликов достигается в частности выбором материала бандаж, устойчивого к абразивному износу, коррозионному и термическому разрушению в условиях контакта с горячим слябом, наружным и внутренним охлаждением водой.

Целью исследования являлось повышение конструкционной прочности бандаж роликов, отвечающих условиям службы роликов МНЛЗ.

Повысить конструкционную прочность биметаллических роликов можно путем изменения соотношения толщин слоев биметалла в сторону увеличения слоя из более прочного материала, уменьшения диаметра внутренней полости и подбором более прочного материала для одного или обоих слоев ролика. Наружный диаметр роликов определяется конструкцией конкретной МНЛЗ, а внутренний – возможностью литья трубных заготовок центробежным способом и необходимой интенсивностью охлаждения ролика. Геометрические параметры роликов радиального участка слябовых криволинейных МНЛЗ с наружным диаметром 0,27 и 0,3 м практически исчерпываются возможностью получения диаметра внутренней полости способом центробежного литья соответственно 0,15 и 0,13 м.

Расчетом были определены минимально возможные толщины слоев для бочек роликов исследуемых исполнений диаметром 270 и 300 мм. Исходя из условий работы роликов, глубины прогрева при контакте со слитком, возможности ремонта проточкой и наплавкой, толщина износостойкого слоя может быть уменьшена с 20...25 до 7...15 мм. Для нахождения соотношения между толщинами наружного износостойкого и внутреннего несущего слоев в биметаллической заготовке определяли напряжения в этих слоях от силовых и температурных нагрузок. Например, при расчете напряжений в биметаллическом ролике диаметром 300 мм исполнения 20X25H19C2Л–20Л показано, что максимальные напряжения были в зоне контакта со слитком, они достигали 616 МПа в наружном и 481 МПа во внутреннем слое. Со стороны, противоположной слитку, напряжения – более низкие, соответственно 104 и 67 МПа, но возросли напряжения на внутренней поверхности ролика – до 167 МПа. Таким образом, наружный слой в зоне контакта на всю глубину работает за пределом текучести, а напряжения во внутреннем слое на нижней части ролика и на верхней его границе превосходят допускаемые более чем в 2 раза. По толщине они меняют знак и на нижней границе равны половине допускаемых напряжений. Поэтому выполнили расчет напряжений по толщине внутреннего слоя через каждые 10 мм. Напряжения во внутреннем слое для верхней половины ролика по всей глубине не превышают допускаемых, а в нижней половине до глубины 60 мм от наружной поверхности ролика превосходят допускаемые.

Повысить несущую способность внутреннего слоя можно двумя способами – увеличить его толщину за счет уменьшения внутреннего отверстия или выбрать материал с более высокими механическими свойствами. Второй путь более перспективен, так как позволяет сохранить преимущества биметаллического ролика не только по износу, но и выполнить его более легким по сравнению с кованым.

Расчет выполняли для ролика исполнения 20X25H19C2Л–20Л, исходя из температурного поля ролика в установившемся режиме. Даже в этом, наиболее благоприятном случае напряжения в нем были велики для исполнения 20X25H19C2Л–20Л, так как ролики диаметром 300 мм испытывают значительные силовые нагрузки. Этот биметалл, имеющий хорошую термостойкость, может быть использован для роликов менее нагруженного участка технологической линии.