

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ МОТАЛОК ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ПОЛОС**

Жильцов А.П., Андрейцев А.А.

*ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк,  
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

К моталкам горячекатаных полос предъявляется ряд требований: плотность рулона без телескопичности, отсутствие петель и складок полосы перед тянущими роликами, качество смотки при  $t^\circ$  полосы  $500\div 700^\circ\text{C}$ , ритм смотки должен обеспечивать заданный ритм прокатки, правильная форма рулонов при обслуживании и транспортировке после смотки.

Выполнение данных требований обеспечивается соответствующими механизмами, узлами и др. элементами моталки.

Современные конструкции обеспечивают заданные функции, однако, как и во всех механизмах с элементами и направляющими скольжения, имеются проблемные места с появлением неуправляемого износа, что приводит к нарушению работоспособности, в частности – к перекосам при сжатии и разжатии сегментов.

С целью повышения долговечности элементов барабана моталки и снижения затрат на восстановление работоспособности могут быть предложены следующие конструктивные и технологические решения: рациональный выбор материалов втулок, применение современных способов восстановления поверхностного слоя вкладышей скольжения, например сверхзвуковое газодинамическое напыление, импульсно-плазменное упрочнение, микродуговое оксидирование и др., применение составных планок, применение стальных планок с наплавлением или газодинамическим напылением бронзы.

Для получения бронзового слоя на стальной основе можно применять ручную наплавку бронзы электродами. Альтернативным способом нанесения бронзового слоя на сталь является технология холодного газодинамического напыления. Нанесение покрытий осуществляется высокоскоростным потоком «холодных» частиц порошка, ускоряемых сверхзвуковой струей газа при температуре, существенно меньшей температуры плавления материала частиц. Следствием этого является отсутствие газовыделения (порообразования) и окислительных процессов, что обеспечивает высокие антикоррозионные свойства покрытий.

Применение в практике эксплуатации и технического обслуживания предлагаемых методов позволяет повысить надежность и снизить расход запасных частей барабана моталки.

**МОДЕРНИЗАЦИЯ УПЛОТНЕНИЙ И ВЫБОР СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОДШИПНИКОВ РОЛИКОВЫХ ОПОР ПРОМЕЖУТОЧНОГО РОЛЬГАНГА ПРОКАТНОГО СТАНА**

Жильцов А.П., Бутырский Д.В.

*ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк,  
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

Промежуточный рольганг прокатного стана предназначен для транспортирования подката в чистовую группу клетей. В процессе транспортирования полосы, при температуре от  $900$  до  $1000^\circ\text{C}$ , происходит отрицательное воздействие на подшипниковые опоры роликов рольганга. Это связано с постепенным ухудшением свойств уплотнительных устройств, а также загрязнением и ухудшением свойств смазки в процессе эксплуатации. В результате возникают нарушения работоспособности подшипников качения, что может привести к аварийной остановке роликовой секции. В целях повышения долговечности подшипников, особенно при высоких температурах, рациональной может быть установка уплотнений, в которых основная рабочая уплотнительная кромка имеет синусоидальную конфигурацию, обеспечивающую центробежный насосный эффект независимо от направления вращения вала. Насосный эффект предотвращает образование вакуума между двумя радиальными грязезащитными кромками и протекание смазки через манжету.

Также можно считать целесообразным применение подшипников со сплошным латунным сепаратором, которые позволят повысить надёжность роликов рольганга, так как они специально разработаны для применения в условиях высоких температур (до  $200^\circ\text{C}$ ) и тяжелых эксплуатационных режимах (высокие скорости вращения, ударные нагрузки, загрязнение и т.д.).

Условия трения в подшипниках качения характеризуются следующими особенностями: малым размером зоны контакта, высокими контактными давлениями (до  $3000$  МПа и более), упругими деформациями, проскальзыванием тел качения, изменением вязкости смазочного материала в зоне трения (пьезоэффект).

Применяемая смазка ИП-1 не всегда удовлетворяет условиям работы подшипников при повышенных температурах, поэтому для надежной и долговременной работы подшипников качения целесообразно применять специальные пластичные смазки, основными функциями которых является разделение сопряженных деталей, предотвращение схватывания и минимизация износа, снижение трения, защита поверхностей от атмосферной коррозии, предот-

вращение попадания в узел трения загрязнений. Термостойкие пластичные смазки не вытекают из подшипников и обеспечивают долговременную работу благодаря достаточной окислительной стабильности и низкой испаряемости, образуя устойчивый к большим нагрузкам смазочный слой.

### **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ В ШАРНИРАХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ШПИНДЕЛЕЙ ПРИВОДА ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ**

Жильцов А.П., Соломенцев Р.Н  
ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный  
технический университет», Липецк,  
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

В процессе тонколистовой горячей прокатки важным является обеспечить качество подката в чистовую непрерывную группу клетей стана. Эта задача решается универсальными черновыми клетями, которые имеют одинаковую конструкцию.

Однако следует учесть, что универсальные шпиндели в составе привода работают в достаточно тяжёлых условиях: высокие статические и динамические нагрузки и ухудшенные условия смазки. Динамические нагрузки при захвате головной части и при выходе хвостовой части полосы приводят к динамическим ударам в зоне контакта плоской поверхности вкладыша с лопастями муфты. По мере эксплуатации шпинделя вследствие износа бронзового вкладыша гарантированный зазор между вкладышем и лопастями муфты увеличивается, что приводит к увеличению динамических нагрузок на шпиндель и впоследствии может привести к потере работоспособного состояния и поломке.

В целях уменьшения динамических нагрузок на поверхность вкладыша возможен вариант рационального решения – выполнение скосов на плоской рабочей поверхности вкладыша. Для уменьшения дефектной зоны вкладыша целесообразно обеспечить равномерное распределение удельных давлений [1]. Это возможно, как отмечено выше, за счёт конструктивного изменения вкладыша введением скосов.

При эксплуатации вкладышей со скосами происходит выравнивание удельных давлений по длине контакта плоских поверхностей вкладыша и лопастей вилки, что способствует уменьшению динамических ударов в начальный период работы, а последующая эксплуатация приводит к дальнейшему выравниванию за счёт приработки рабочей поверхности, что повышает срок службы вкладыша.

### **Список литературы**

1. Повышение надежности универсальных шарниров шпинделей на вкладышах / Потапенков А.П., Крахт В.Б., Старостин С.В. Теория и практика производства листового проката [Текст]: Сб. научн. тр. Часть 2. – Липецк : ЛГТУ, 2008 – 480 с.

### **ОЦЕНКА МЕТОДОВ МОДЕРНИЗАЦИИ РОЛИКОВ ОТВОДЯЩИХ РОЛЬГАНГОВ НЕПРЕРЫВНЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СТАНОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ**

Жильцов А.П., Меркушин В.В.  
ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный  
технический университет», Липецк,  
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

Отводящий рольганг расположен за чистовой группой клетей стана и служит для транспортировки проката к моталкам.

При эксплуатации наблюдаются различные виды нарушений и отказов, в частности: ролики отводящего рольганга имеют дисбаланс, он возникает в результате тепловых деформаций, а также под воздействием динамических нагрузок при разгоне, торможении, работе стана, в том числе роликов рольганга с ускорением, что увеличивает нагрузку на подшипники и приводит к вибрациям и преждевременному износу. В процессе эксплуатации также важным является обеспечение быстротъемности ролика в сборе при его замене во время профилактического обслуживания, перевалки рабочих валков, длительность которых может составлять 10–15 минут.

Применение клиновых зажимов существенно облегчает, ускоряет процесс демонтажа. Так, например, рациональным можно считать конструкцию клинового зажима фирмы СКЕТ. [1] Преимущество данного зажимного устройства – масло подается только при остановке стана на время освобождения ролика, возможность удаления ролика при любом его положении на плитовине.

Важным является применение подшипников, удовлетворяющим условиям работы. С целью повышения работоспособности подшипниковых опор целесообразно применять подшипники, которые работают в условиях повышенных температур (до 200 °С) и тяжелых эксплуатационных режимах (высокие скорости вращения, ударные нагрузки, загрязнение и т.д.). Поэтому в условиях работы рациональным может быть применение подшипников с латунным сепаратором типа ЕМ.

### **Список литературы**

1. Машиностроение. Энциклопедия I. IV-5 /Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. Машины и агрегаты металлургического производства. Н.В. Пасечник, В.М. Синицкий, В.Г. Дрозд и др.; Под общ. ред. В.М. Синицкого, Н.В. Пасечника, М: издательство «Машиностроение», 2000. – 912 с., ил.