

УДК 621.771.06-233.2

©Кравченко В.М.¹, Сидоров В.А.², Буцукин В.В.³**ИЗНОС ЛОПАСТЕЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО ШПИНДЕЛЯ
ПРОКАТНОГО СТАНА**

Изложены результаты исследования износа лопастей универсального шпинделя прокатного стана.

Ключевые слова: стан прокатный, шпиндель универсальный, износ.

Кравченко В.М., Сидоров В.А., Буцукин В.В. Знос лопастей универсального шпинделя прокатного стана. Викладені результати дослідження зносу лопастей универсального шпинделя прокатного стану.

Ключові слова: стан прокатний, шпиндель универсальний, знос.

V.M. Kravchenko, V.A. Sidorov, V.V. Butsukin. Wear of blades of universal mill spindle. The article summarizes the results of the investigation of blades wear of a rolling mill's universal spindle.

Keywords: rolling mill, universal spindle, wearar.

Постановка проблемы. Передача крутящего момента от привода рабочей клетки к прокатным валкам осуществляется в большинстве существующих прокатных станов при помощи шпинделей различной конструкции – треновых, с зубчатым зацеплением, шариковых, роликовых, универсальных с шарниром Гука на подшипниках качения или на антифрикционных вкладышах (как правило, изготавливаемых из бронзы). В мощных прокатных станах единственным общепризнанным конструктивным решением являются, в силу относительной компактности, универсальные шпиндели с антифрикционными вкладышами [1]. Одним из важнейших условий, обеспечивающих надежную работу этих узлов является четкое понимание специалистами в области разработки и эксплуатации основных закономерностей силового взаимодействия и износа образующих их элементов.

Анализ последних исследований и публикаций. Несмотря на активные исследования особенностей нагруженности и работы этих узлов в производственных условиях, начатые свыше пятидесяти лет тому назад [2], исчерпывающего теоретического решения задачи о распределении нагрузок по отдельным элементам подобных изделий пока что не получено. В связи с этим при разработке мероприятий по совершенствованию существующих конструкций и при проработке вариантов решений для вновь проектируемого оборудования для оценки распределение нагрузок в шарнире универсального шпинделя широко применяются результаты изучения характера деформации и износа в конце срока службы деталей, применяемых в реально эксплуатирующихся шпинделях. Так, в работе [3] на основе серии экспериментов с применением методов искусственных баз изучался характер изнашивания и деформации вкладышей для шпинделей прокатных станов. В результате исследования, в частности, был сделан вывод о линейной закономерности износа по длине вкладыша шпинделя в зонах, удалённых от воздействия краевых эффектов.

Цель статьи – изложить предварительные результаты оценки износа лопастей универсального шпинделя главной линии прокатного стана.

Изложение основного материала. Изучалось изменение поверхности лопасти шпинделя обжимного стана одного из украинских предприятий. Принятый в эксплуатацию в установленном на предприятии порядке шпиндель из стали 40Х был осмотрен через два года эксплуатации. Осмотр производился после демонтажа шпинделя и удаления с поверхности лопастей смазочного материала ИП, в который перед заправкой системы централизованной подачи пластич-

¹ д-р техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

³ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

ной смазки добавлялся геомодификатор ГМТ.

Результаты осмотра свидетельствуют, что характер взаимодействия вкладыша и лопасти шпинделя носит сложный характер, приводящий к образованию на поверхности лопасти чётко выраженных зон, отличающихся состоянием поверхности. Своеобразным катализатором поверхностного отпечатка при анализе износных явлений послужило использование геомодификатора, добавленного к смазочному материалу. Анализ поверхности износа лопастей шпинделя (рис. 1) позволил выявить следующие характерные участки: поверхности 1, на которых произошло своеобразное «фотографирование» поверхности вкладыша; поверхности окислительного износа 2 активированные действием геомодификатора (матовая поверхность - зоны распределения смазочного материала по смазочным каналам, краевые зоны, центральная зона возле паза); поверхности абразивного износа 3 активированные действием геомодификатора (полированные поверхности); поверхности 4 не подверженные влиянию геомодификатора. Твердость поверхности лопасти в указанных зонах различная, увеличивается на поверхности 1, уменьшается на поверхностях зон 4.



Рис. 1 – Вид изношенной поверхности лопасти: 1 – зона с контактным отпечатком поверхности вкладыша; 2 – поверхность, подвергшаяся окислительному износу, активированная воздействием геомодификатора; 3 – поверхность, подвергшаяся абразивному износу, активированная воздействием геомодификатора; 4 – поверхность, не подвергшаяся воздействию геомодификатора

Осмотр лопастей шпинделей, использовавшихся совместно с вкладышами, у которых была изменена форма канавок для смазки (рис. 2) показал, что зона 1 («отпечаток» вкладыша) точно повторяет соответствующее расположение канавок на вкладыше (рис. 3). Таким образом, можно сделать вывод, что дальнейшие исследования целесообразно вести в направлении выявления возможности воздействия на процессы изнашивания в контактных зонах элементов универсальных шпинделей с целью обеспечения формирования на них защитных плёнок, выдер-

живаючих возникающие при работе шпинделя контактные нагрузки.



Рис. 2 – Вкладыш с изменённым расположением смазочных канавок



Рис. 3 – Изменение характера изношенной поверхности при изменении характера распределения смазочного материала

Выводы

Результаты изучения износа рабочих поверхностей лопастей универсального шпинделя на вкладышах из бронзы свидетельствуют, что взаимодействие вкладышей с поверхностью лопасти носит сложный характер, приводящий к образованию на поверхности лопасти зон, на которых происходит своеобразное «фотографирование» поверхности вкладыша. Подобные зоны включают в себя как участки с матовой поверхностью - результатом окислительного износа (зоны распределения смазочного материала по смазочным канавкам, краевые зоны, центральная зона возле паза), так и практически «полированные» поверхности – следствие абразивного из-

носа, заметно отличающиеся по своей твёрдости. Дальнейшие исследования целесообразно вести в направлении выявления возможности воздействия на процессы изнашивания в контактных зонах элементов универсальных шпинделей с целью обеспечения формирования на них защитных плёнок, выдерживающих возникающие при работе шпинделя контактные нагрузки.

Список использованных источников:

1. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов / А.А. Королев. – М. : Металлургия, 1987. – 480 с.
2. Меерович И.М. Исследование и расчет универсальных шпинделей прокатных станов / И.М. Меерович. – М. : Машгиз, 1954. – 40 с.
3. Сидоров В.А. Закономерность износа вкладышей универсальных шпинделей прокатных станов / В.А. Сидоров, Н.В. Нижник // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2005, №3. – С. 94-96.

Bibliography:

1. Korolev A.A. *Mehanicheskoe oborudovanie prokatnyh i trubnyh cehov* / A.A. Korolev. – M. : Metallurgija, 1987. – 480 p. (Rus.)
2. Meerovich I.M. *Issledovanie i raschet universal'nyh shpindelej prokatnyh stanov* / I.M. Meerovich. – M. : Mashgiz, 1954. – 40 p. (Rus.)
3. Sidorov V.A. *Zak onomernost' iznosa vkladyshej universal'nyh shpindelej prokatnyh stanov* / V.A. Sidorov, N.V. Nizhnik // *Metallurgicheskaja i gornorudnaja promyshlennost'*. – 2005, №3. – P. 94-96. (Rus.)

Рецензент: А.А. Ищенко
д-р техн. наук, проф. ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 30.04.2012

УДК 621.86.063.2

©Кравченко В.М.¹, Сидоров В.А.², Буцукин В.В.³

ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРЕЙФЕРОВ

Изложены результаты анализа причин выхода из строя и предложения по совершенствованию организации эксплуатации грейфера грузоподъемностью 32 т.

Ключевые слова: грейфер, отказ, контроль технического состояния.

Кравченко В.М., Сидоров В.А., Буцукин В.В. З досвіду експлуатації грейферів. Наведені результати аналізу причин виходу з ладу та пропозиції по вдосконаленню організації експлуатації грейфера вантажопідйомністю 32 т.

Ключові слова: грейфер, відмова, контроль технічного стану.

V.M. Kravchenko, V.A. Sidorov, V.V. Butsukin. From operating experience of grabs. The article contains the results of the analysis of reasons of breakdowns and suggestion regarding perfection of exploitation process for the 32-ton grab.

Keywords: grab, refuse, technical state control.

Постановка проблемы. Характерной особенностью современного состояния эксплуатации кранового оборудования стало существенное расширение круга фирм, изготавливающих или поставляющих запасные части и узлы. Такая ситуация, упростившая, на первый взгляд, ра-

¹ д-р техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

³ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь