

**АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ І ПРИЧИН НЕСПРАВНОСТЕЙ
ПІДШИПНИКОВИХ ВУЗЛІВ МЕХАНІЗМУ ХИТАННЯ КРИСТАЛІЗАТОРА**

Сидоров В.А., Цокур В.П., Сотніков О.Л.

(ДонНТУ, м. Донецьк, Україна)

Вступ

Знос підшипників кочення механізму хитання кристалізатора (МХК) машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ) приводить к порушенню параметрів коливального руху кристалізатора. У результаті знижується стабільність і безпека процесів розливання стали на МБЛЗ, якість одержуваної заготовки і довговічність вузлів і механізмів машини. Для розробки заходів щодо підвищення безвідмовності підшипників МХК МБЛЗ необхідно проведення аналізу характеру і причин зносу підшипників.

За результатами експериментального дослідження на ВАТ "Молдавський металургійний завод" встановлено, що радіальне биття в шарнірах підоймового чотирьохланкового МХК МБЛЗ після шести місяців експлуатації ($t=6$ мес.) складає порядку 1 мм, а сумарний зазор у підшипниках МХК може досягати величини, порівнянної з амплітудою коливання кристалізатора, порядку 5 мм ($ZA=5$ мм) [1]. Характер зносу кілець підшипників близький до "помилкового бринеліровання", на доріжках кочення кілець утворюються вм'ятини з кроком, рівним кроку тіл кочення через коливальне напруження кілець підшипника.

За результатами теоретичного дослідження у роботі [2] встановлено, що при відхиленні осі кристалізатора від осі зони вторинного охолодження на 0,3...0,5 мм, а також при відхиленні траєкторії хитання кристалізатора на 0,1 мм зусилля витягування і, отже, напруження і деформації в кінці безперервного формованого злитка під кристалізатором збільшуються в 1,5...2 рази. У роботі [3] встановлено, що при збільшенні сумарного зазору в підшипниках МХК до 0,4 мм, час випередження кристалізатором безупинно формованого литого злитка зменшується на 23 % і більше. У роботі [4] встановлено, що відхилення верхнього краю кристалізатора від технологічної осі струмка в горизонтальному напрямку в протилежну сторону від центра кривизни осі (траєкторії хитання) на 0,15 мм приводить до зародження ребрових тріщин у безупинно литому злитку.

Проектно-конструкторською документацією на МБЛЗ "ДАНІЕЛИ" аналогічну МБЛЗ ВАТ "Молдавський металургійний завод" встановлено, що припустиме відхилення технологічної осі струмка машини від проектного положення на ділянці формування безупинно литого злитка, від кристалізатора до тягнуте-правильного пристрою, повинне знаходитися в межах 0,25...0,5 мм, а в зоні кристалізатора 0,4 мм.

За результатами математичного дослідження [5] встановлена залежність між сумарним зазором у підшипниках МХК і відхиленням технологічної осі струмка МБЛЗ від проектного положення в зоні кристалізатора, відповідно до котрої визначене припустиме значення сумарного зазору ($\Delta Z=0,8$ мм), якому відповідає припустиме відхилення ($\Delta TA=0,4$ мм) технологічної осі струмка МБЛЗ від проектного положення.

Для підшипників, що використовуються в шарнірному чотирьохланковому МХК МБЛЗ "ДАНІЕЛИ" (NNF5010ADA-2LSV; NNF5016ADA-2LSV), номінальний радіальний зазор по нормативах складає до $Z_0=150$ мкм. У процесі експлуатації, сумарний зазор у підшипниках МХК не повинний перевищувати $\Delta Z=0,8$ мм для

забезпечення параметрів коливального руху кристалізатора заданим відповідно до проектно-конструкторської документації на МБЛЗ і технологічним (температурно-швидкісними) параметрам формування в кристалізаторі безупинно литого злитка.

Приймаючи в увагу, приведені результати досліджень і припускаючи лінійну залежність сумарного зазору в підшипниках МХК МБЛЗ від терміну експлуатації підшипників (точних даних про фактичну залежність немає) (рис. 1), можна зробити висновок для випадку ВАТ "Молдавський металургійний завод", що термін служби підшипників кочення при безперервному виробництві складає:

$$T = \frac{(\Delta Z - Z_0) \cdot t}{ZA} = \frac{(0,8 - 0,15) \cdot 6}{5} = 0,78 \text{ місяця або приблизно 23 дня.}$$

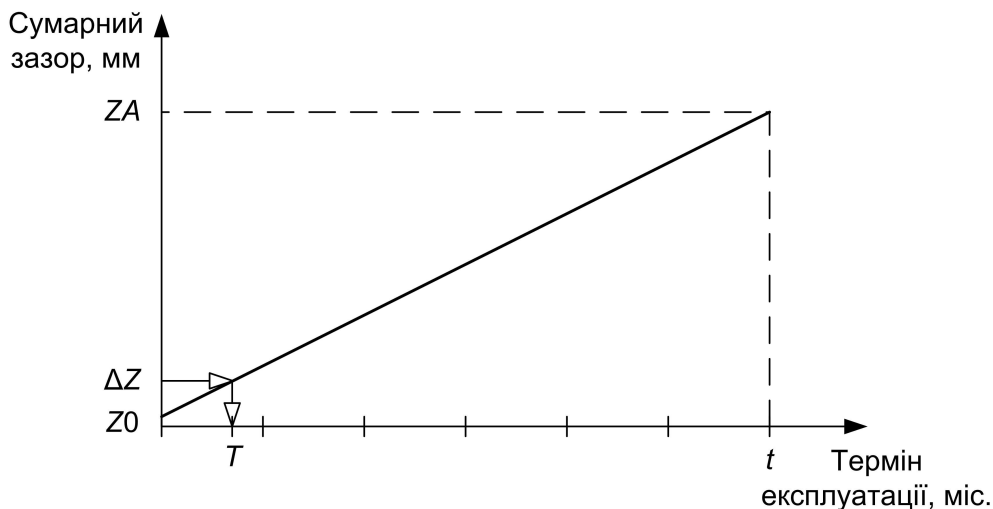


Рис. 1. Залежність сумарного зазору в підшипниках МХК від терміну експлуатації

На практиці підшипники МХК МБЛЗ експлуатуються 6 і більш місяців без ревізії і заміни. Термін експлуатації підшипників визначається на кожному металургійному заводі по-різному. Основні критерії: якість одержуваних заготовок, стабільність і безпека процесів розливання стали на МБЛЗ.

Загальний недолік робіт [3,4] це орієнтованість вивчення впливу радіального зазору в підшипниках МХК на параметри коливального руху кристалізатора МБЛЗ, шляхом приведення сумарного зазору в підшипниках до кристалізатору і дослідження впливу зазору тільки на один з параметрів руху кристалізатора - на час випередження злитка кристалізатором або на траєкторію хитання кристалізатора. Аналіз причин збільшення радіального зазору в підшипниках МХК не проводиться.

Метою даної роботи є визначення характеру і причин зносу підшипників МХК МБЛЗ [6].

Основний зміст роботи

МБЛЗ характеризується близькістю формату одержуваних заготовок до сортового прокату, мінімальними висотними габаритами і масою обладнання одержують широке поширення в металургійному виробництві. У силу простоти і надійності конструкції, МБЛЗ обладнаються шарнірними чотирьохланковими важільними МХК (рис. 2).

МХК являє собою здвоєний шарнірний чотирьохланковий важільний механізм,

що перетворює обертальний рух приводу в плоско-рівнобіжний рух столу хитання, на якому встановлений і закріплений кристалізатор. За рахунок конструкції МХК забезпечується рух гільзи кристалізатора уздовж технологічної осі струмка МБЛЗ, по траєкторії у виді дуги окружності відповідної технологічної осі струмка МБЛЗ.

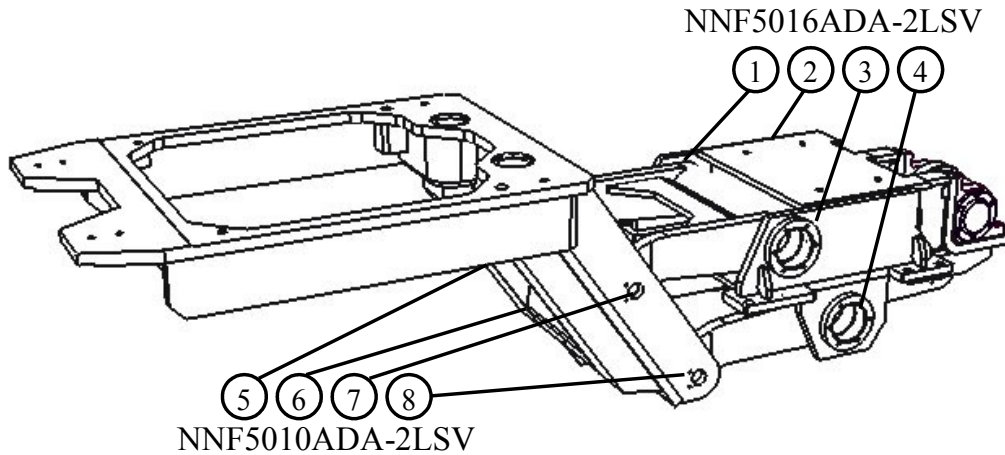


Рис. 2. Зовнішній вигляд МХК МБЛЗ "ДАНІЕЛИ"
(не показані кристалізатор із системою водяного охолодження і пневматичні пристрої, що підтримують стіл хитання)

У шарнірах і опорах важільного МХК використовуються роликові підшипники кочення. Нерухомі опори розташовані в єдиній основі МХК, безпосередньо встановленої і закріпленої на несучих металоконструкціях МБЛЗ. Змазування вузлів тертя МХК МБЛЗ здійснюється централізовано пластичним мастилом. Стіл хитання з протилежної сторони від приводу МХК спирається на амортизатори, що служать для часткового зрівноважування сили ваги столу.

Тип використовуваних підшипників – безсепараторні радіальні роликотпідшипники з максимальною кількістю циліндричних роликів дворядні NNF5016ADA-2LSV та NNF5010ADA-2LSV фірми "СКФ" (Швеція).

Результати огляду деталей підшипників МХК у скороченому обсязі приведені в таб. 1 і 2. За результатами огляду встановлено характер зносу підшипників (таб. 3).

Результати аналізу характеру зносу елементів деталей підшипників показали, що ланки МХК розташовані з перекосами, у результаті неправильного монтажу або змін умов нагрівання МХК через зміни технологічних режимів лиття заготовок.

Підтвердженням останнього є ослаблення посадок і провертання кілець підшипників, ушкодження торців кілець, нерівномірний знос по рядах роликів. Герметичність і змащення підшипникових вузлів порушена у результаті улучення води і пара, відбувається окисний знос елементів деталей підшипників. Продукти зносу не видаляються змащенням цілком, що призводить до абразивного зносу.

Підшипники випробують радіальні та осьові навантаження. Знос по бігових доріжках нерівномірний, що свідчить про нерівномірне прикладання радіальних навантажень. Навантаження носить коливальний (вібраційний) характер, на доріжках кочення кілець підшипників присутні вм'ятини з кроком, рівним кроку тіл кочення або чергується між собою. Глибина вм'ятин досягає 1 мм.

Дані результати підтверджують результати огляду деталей підшипників МХК МБЛЗ, виконаних на ВАТ "Молдавський металургійний завод" [1].

Причина виникнення вм'ятин полягає в коливальному навантаженні елементів

підшипника. Тому що між кільцями підшипника є тіла кочення, навантаження між кільцями передається через них, що призводить до утворення вм'ятин у місцях контакту

| Таблиця 1. Характер зносу | Тіла кочення |
|---|---|
| <p>Відсутні сліди явних ушкоджень. Торцеві поверхні роликів мають засвітлені кільцеві зони.</p> | <p>Ролики одного ряду практично не зношені, мають не ушкоджену поліровану поверхню, невеликі засвітлення на торцях. Ролики іншого ряду мають знос торцевих поверхонь (при довжині ролика 18 мм, довжина зношеного ролика 17,6 мм), шорсткувагу бічну поверхню тертя, червонуватий колір, вм'ятини на бічній поверхні.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>підшипників NNF5016ADA-2LSV</p> | <p>Бігова доріжка кільця зовнішнього</p> |
| <p>Аналогічно внутрішньому кільцю, фіксуються розходження у відбитках контакту по рядах. Крок відбитків інший і складає від 2 мм до 4 мм. Розташування вм'ятин по периметрі бігових доріжок більш рівномірне, чим на внутрішнім кільці. Сліди абразивного зносу.</p> | <p>Доріжки по рядах роликів зношені по-різному (рис. 3е). По одному ряду мають сліди "помилкового бринеліровання", ідентичні внутрішньому кільцю. Вм'ятини у виді трапеції розташовані під кутом до доріжки. На торцевій поверхні кільця - ум'ятини від роликів. По другому ряду - полірована поверхня з періодично розташованими в одній половині кільця вм'ятинами у виді трапеції (менша основа 1,5 мм, більша основа - 2,5 мм, висота 16 мм). Крок між ум'ятинами 2...5 мм. Це відповідає кутіві 1,8°. Сліди коксування змазки посередині підшипника уздовж розділового кільця рядів, у площині подачі змазки.</p> |

| | | | |
|-------------|--|--|---|
| | | Посадкове місце кідця внутрішньогозовнішнього | |
| підш. Номер | | Сліди зносу відсутні. | внутрішнього "Помилкове бринеліровання" (рис. 3а), ум'ятини з кроком тіл кочення різної глибини і ширини (1,1...1,2 мм і близько 2 мм) по обох рядах. По одному ряді ум'ятини здвоєні. Між ум'ятинами матові смуги від тіл кочення. По периметру кілець ум'ятини розташовані нерівномірно - у виді двох груп по 11 відбитків. При цьому ширина ум'ятин практично незмінна, а міняється глибина відбитків (рис. 3б). Сліди абразивного зносу. |
| 3 | Сліди фретгінг-корозії і поліровані ділянки торцевих поверхнях сліди зносу відсутні. | Сліди фретгінг-корозії і поліровані ділянки торцевих поверхнях сліди зносу відсутні. | Знос неоднаковий по рядах (рис. 3ж). По одному ряді маються сліди "помилкового бринеліровання" Число ум'ятин - 18. Розміри ум'ятин міняються від 2 до 6 мм. Максимальна глибина ум'ятини - 1,0 мм. Ум'ятини мають вигляд трапеції: менша основа 2 мм, більша основа - 3 мм, висота - 16 мм. Це відповідає кутів 1,8°. На одній торцевій поверхні кільця даної бігової доріжки - ум'ятини (рис. 3д). Навід роликів. Це результат впливу однієї осевого навантаження. По біговій доріжці другого ряду роликів - полірована поверхня з періодично розташованими в одній половині ум'ятинами. Це вказує на прослизання роликів. |
| 4 | | | |



Рис. 3. Види зносу деталей підшипників NNF5016ADA-2LSV

тіл кочення з доріжками кочення кілець підшипників. При цьому вм'ятини утворюються не по всій довжині доріжок кочення кілець підшипника, а тільки в зоні вибірки зазору, із кроком, рівним кроку тіл кочення.

Крок ум'ятин на доріжках кочення, рівний кроку тіл кочення, порозумівається циклічністю коливального та ударного навантаження елементів підшипників шарнірів МХК МБЛЗ під час роботи, кратним робочій частоті МХК.

Під час сталого режиму роботи МХК МБЛЗ підшипники шарнірів здійснюють низькочастотні коливальні рухи з малою кутовою амплітудою. Тіла кочення, наприклад

Таблиця 2. Характер зносу підшипників NNF5010ADA-2LSV

| | |
|---|---|
| <p>Бігова доріжка кільця зовнішнього</p> | <p>Тіла кочення</p> |
| <p>Сліди зносу ідентичні слідам на бігових доріжках внутрішнього кільця. Основний характер зносу - різний вид "бринеліровання" по рядах роликів (рис. 4в).</p> | <p>Різний характер зносу. Ролики одного ряду не мають засвітленні на торцях. Ролики іншого ряду мають засвітлення на торцях - сліди впливу осьового навантаження (рис. 4г).</p> |
| <p>Бігові доріжки по рядах роликів зношені по-різному. На кожній з доріжок відзначені сліди зносу з кроком рівним кроку тіл кочення подібні з "помилковим бринелліровання". Однак по одній доріжці відзначена полірована зона прослизання тіл кочення. Інтенсивність зносу різна - з поступовим зменшенням до незношеної зони. Зона інтенсивного зносу по одному ряду - 200...215°.</p> | <p>Ролики зношені практично однаково - мають легкі засвітлення на торцях - результат впливу осьового навантаження.</p> |

| підш. Номер | Посадкове місце-кільця | | |
|-------------|------------------------|--------------|--|
| | внутрішнього | внутрішнього | |
| 7 | внутрішнього | зовнішнього | <p>По одному ряді - слабкі сліди фретгінг-корозії, по другому ряді - сліди фретгінг-корозії виражені сильніше. Очевидно, це наслідку розкриття поперечної тріщини (рис. 4а). Можлива причина утворення тріщини: помилки монтажу або вплив динамічних навантажень.</p> <p>Слід ослаблення посадки на одній половині кільця, відбиток каналу для подачі змащення і матову поверхню другої половини кільця.</p> <p>Сліди "бринеліровання" (неясно помилкової або істинної) - мітки з кроком рівним кроку тіл кочення (рис. 4б). Характер слів різний. По одному ряді - умятини шириною до 2,3 мм зі зменшенням інтенсивності в одній зоні. По іншому ряді - сліди трикутної форми, що вказують на перекис тіл кочення щодо бігової доріжки.</p> |
| 8 | внутрішнього | зовнішнього | <p>Слабкі сліди фретгінг-корозії, і сліди задирів при знятті або посадці підшипників на вісь.</p> <p>Полірована поверхня з легкими темними плямами слів фретгінг-корозії. Можливе ослаблення посадки підшипника. Провертання підшипника в посадковому місці не було. На зовнішніх торцевих поверхнях кільця підшипника присутні сліди зносу.</p> <p>Бігові доріжки зношені практично однаково. Знос адекватний зносу бігових доріжок зовнішнього кільця. У двох місцях по одній біговій доріжці відзначена початкова стадія відповідного викрашування. Одне кільце має поперечну тріщину на біговій доріжці і руйнування частини кільця - відколи зовнішнього борта.</p> |

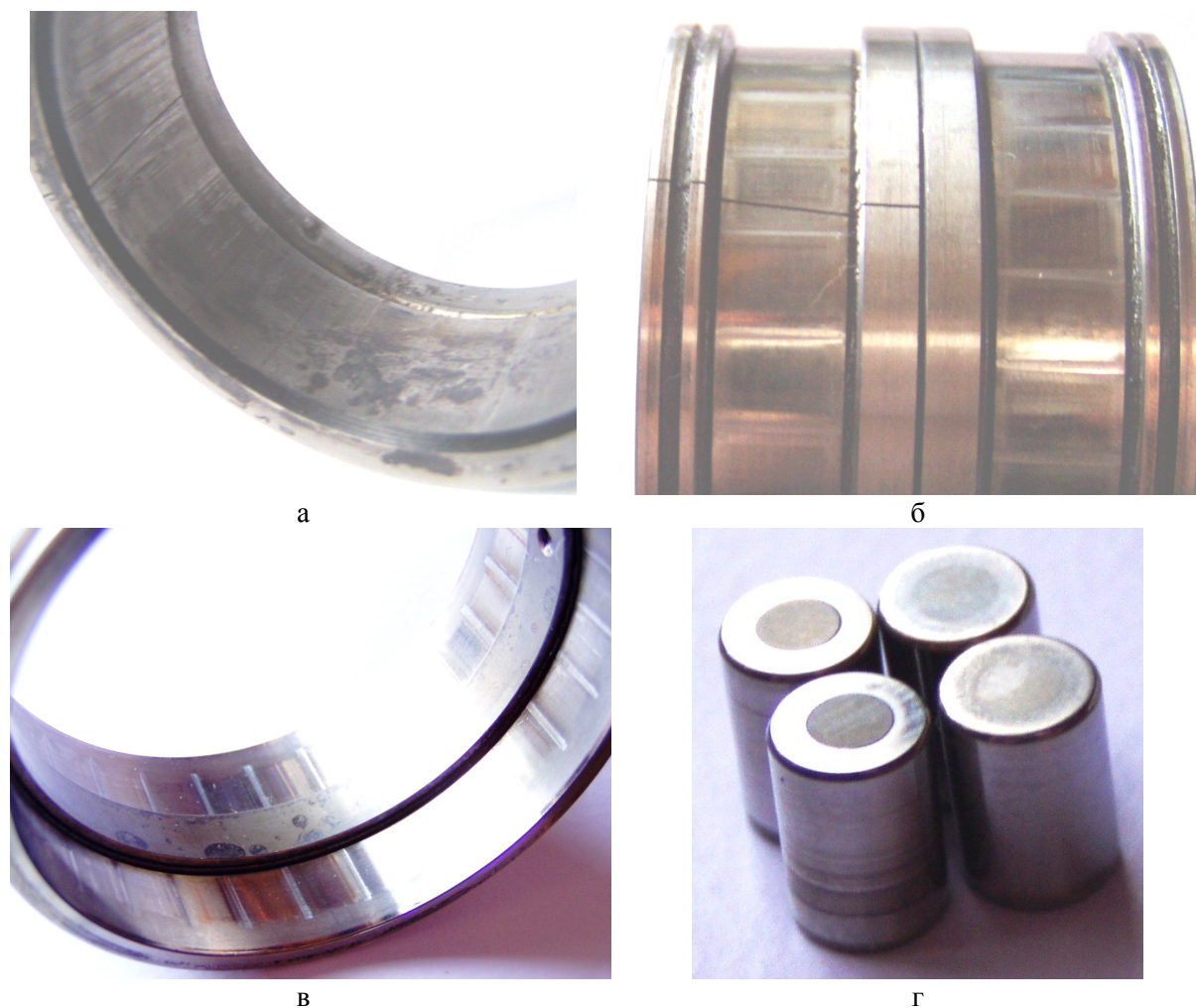


Рис. 4. Види зносу деталей підшипників NNF5010ADA-2LSV

у нерухомих шарнірах синхронно переміщуються з рухливим зовнішнім кільцем підшипника, перекочуючись по нерухомому внутрішньому кільцю.

Зміна навантаження МХК унаслідок зміни технологічних режимів лиття заготовок відбувається по визначеному закону взаємозв'язку з параметрами руху кристалізатора, з частотою, кратній частоті коливання кристалізатора, а відповідно у визначені моменти відносного положення кілець підшипників, що виражається у виникненні і розвитку вм'ятин у тих самих місцях у результаті виникнення ударних навантажень. Місця виникнення вм'ятин можуть змінюватися при провертанні кілець підшипників у корпусах, при зміні закону руху МХК або при порушенні умов взаємодії безупинно формованого злитка з робочою поверхнею гільзи кристалізатора. У перехідних режимах роботи тіла кочення, обкатуючись по доріжках кочення кілець підшипників із ум'ятинами, викликають високочастотні коливання параметрів руху кристалізатора МБЛЗ.

Наявність зазорів у підшипниках МХК МБЛЗ викликає додаткові рухи елементів механізму, що роблять істотний вплив на експлуатаційні показники механізму, зокрема знижується точність руху кристалізатора, збільшуються реакції в кінематичних парах, виникають ударні навантаження в підшипниках [3,4,7]. Зазначені обставини можуть призвести до появи як поступових, так і раптових відмовлень у роботі механізму, що безпосередньо відіб'ється на стабільності і безпеці розливання стали на МБЛЗ, якості

одержуваних заготовок і довговічності механізму.

Таблиця 3. Висновки за умовами роботи підшипників МХК

| Підшипник (рис. 2) | Умови роботи |
|-----------------------|--|
| 1 | Посадка зовнішнього кільця у верхньому коромислі МХК ослаблена. Ролики по бігових доріжках зовнішнього кільця прослизують, по одному ряду з перекосом, випробують осьове навантаження. Підшипник випробує вібраційно-ударне навантаження. |
| 2 | Посадка зовнішнього кільця в нижньому коромислі МХК ослаблена. Ролики по бігових доріжках зовнішнього кільця прослизують, випробують осьове навантаження. |
| 3 | Навантаження по рядах нерівномірне. Ролики випробують осьове навантаження. Підшипник випробує ударне навантаження. |
| 4 | Посадка зовнішнього кільця в нижньому коромислі МХК ослаблена, але кільце не провертається. Посадка внутрішнього кільця в основі МХК ослаблена. Ряди роликів навантажені нерівномірно, один ряд сприймає навантаження, другий має можливість прослизання по бігових доріжках внутрішнього кільця, випробують осьове навантаження. |
| 5 | Посадка зовнішнього кільця в столі хитання і внутрішнього кільця на осі верхнього коромисла МХК ослаблені. Зовнішнє кільце провертається, маються слабкі сліди задирів при знятті або посадці підшипників. Кільця випробують осьове навантаження від обертання поруч розташованої деталі і місцеве віброударне. Бігові доріжки піддаються окисному зносу. Ролики по бігових доріжках зовнішнього кільця прослизують з перекосом, випробують осьове навантаження. |
| 6 | Посадка зовнішнього кільця у верхньому коромислі МХК ослаблена. На підшипник впливає незмінна по напрямку місцеве навантаження в обмеженому секторі 200...215°. Один ряд роликів навантажений. Ролики щодо бігової доріжки перекошені. Присутня осьова сила. Поперечна тріщина внутрішнього кільця підшипника - результат впливу ударних навантажень або помилок монтажу. |
| 7 | Посадка зовнішнього кільця у верхньому коромислі МХК ослаблена. Посадка внутрішнього кільця в столі хитання ослаблена. Перекіс колій щодо посадкових поверхонь. На підшипник впливає двостороннє місцеве навантаження, разом з осьовою силою. Можливо, навантаження носить динамічний характер. Один ряд роликів більш навантажений на відміну від другого. |
| 8 | Посадка зовнішнього кільця в нижньому коромислі МХК ослаблена. На підшипник впливає незмінна по напрямку місцеве навантаження в обмеженому секторі 200...215°. Ряди роликів навантажені практично однаково. Зафіксовано початкову стадію вісповідного викрашування по двох слідах зносу від контакту роликів з біговою доріжкою. Поперечна тріщина внутрішнього кільця підшипника - результат впливу ударних навантажень або помилок монтажу. |

У процесі експлуатації, зазори в підшипниках МХК можуть збільшуватися в 5-ть і більше разів. За регламентом технічного обслуговування і ремонту обладнання (ТОіР) МБЛЗ "ДАНІЕЛІ" в обов'язковому порядку встановлена необхідність заміни всіх підшипників важільного МХК при відхиленні параметрів руху кристалізатора вище припустимих значень, незалежного від технічного стану окремо взятого підшипника. По попередньо виконаній теоретичній оцінці заміну підшипників МХК необхідно робити, кожного 23 дня.

Висновки

Таким чином, підшипники шарнірів МХК МБЛЗ піддані різноманітним видам несправностей, які можна розділити на дві групи: перша група - обумовлені незадовільною "культурою" ТОіР - це різні види зносу елементів підшипників, перекося посадок кілець тощо; друга група - обумовлені конструктивними особливостями МХК МБЛЗ і режимами роботи - це вм'ятини на бігових доріжках кілець підшипників і збільшення радіального зазору. Виникнення і розвиток несправностей МХК другої групи безпосередньо відбиває на параметрах коливального руху кристалізатора МБЛЗ.

Рекомендації з підвищення безвідмовності вузлів і елементів МХК МБЛЗ поділяються на три групи. Перша група - це загальновідомі рекомендації з підвищення "культури" ТОіР МХК [8]. Друга група - рекомендації з організації ТОіР за результатами контролю і діагностики. Третя група - рекомендації з оптимізації конструкції підшипникових вузлів МХК.

Подальшим напрямком роботи є розробка нових і удосконалювання існуючих методів контролю і діагностики МХК і оптимізація конструкції підшипникових вузлів і МХК у цілому з урахуванням визначеного характеру і причин їхніх несправностей.

Список літератури: 1. Повышение конкурентоспособности сортовых МБЛЗ путем их модернизации / А.М. Ротенберг, И.Н. Шифрин, А.К. Белитченко и др. // Электрометаллургия. – 2003. – №3. – С. 41-46. 2. Улучшение качества поверхности непрерывнолитой заготовки на основе оптимизации процесса взаимодействия металла со стенками кристаллизатора: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.16.02 / Левин Павел Александрович; Донец. политех.-й. ин-т. – Защита 19.05.1988. – Донецк, 1987. – 22 с. 3. Петреев, Д.В. Влияние зазоров в механизме качания кристаллизатора на время опережения / Д.В. Петреев // Сталь. – 2007. – №4. – С. 67-69. 4. Совершенствование методики расчета и средств контроля механизма качания кристаллизатора криволинейной МБЛЗ: дис. ... канд. техн. наук: 05.04.04 / Титов Олег Павлович; Череповец. гос-й ун-т. – Череповец, 1998. – 169 с. 5. Сотников А.Л. Диагностическая модель подшипниковых узлов механизма качания кристаллизатора МБЛЗ / Вибрация машин: измерение, снижение, защита. – 2008. – №4. – С. 48-54. 6. Кравченко В.М., Сидоров В.А. Визуальное диагностирование механического оборудования. – Донецк: ООО "Юго-Восток, Лтд", 2004. – 120 с. 7. Сергеев В.И., Юдин К.М. Исследование динамики плоских механизмов с зазорами. – М.: Наука, 1974. – 111 с. 8. Качество машин: Справочник. В 2 т. // А.Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.: Машиностроение, 1995.

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ І ПРИЧИН НЕСПРАВНОСТЕЙ ПІДШИПНИКОВИХ ВУЗЛІВ МЕХАНІЗМУ ХИТАННЯ КРИСТАЛІЗАТОРА

Сидоров В.А., Цокур В.П., Сотніков О.Л.

Дана робота присвячена аналізу характеру та причин несправностей підшипників механізму хитання кристалізатора МБЛЗ. Технічне обслуговування та ремонт механізму хитання по фактичному стану, можливо після розробки відповідних методів і способів діагностики механізму за результатами вивчення характеру та причин несправностей основних вузлів механізму. Результати аналізу також будуть корисні при оптимізації конструкції вузлів з метою забезпечення безвідмовності та збільшення терміну служби механізму хитання. Такими основними вузлами механізму хитання кристалізатора МБЛЗ є підшипникові вузли, термін служби яких незначний у порівнянні з іншими вузлами механізму.

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРА И ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ МЕХАНИЗМА КАЧАНИЯ КРИСТАЛЛИЗАТОРА

Сидоров В.А., Цокур В.П., Сотников А.Л.

Данная работа посвящена анализу характера и причин неисправностей подшипников механизма качания кристаллизатора МНЛЗ. Техническое обслуживание и ремонт механизма качания по фактическому состоянию, возможно после разработки соответствующих методов и способов диагностики механизма по результатам изучения характера и причин неисправностей основных узлов механизма. Результаты анализа также будут полезны при оптимизации конструкции узлов с целью обеспечения безотказности и увеличения срока службы механизма качания. Такими основными узлами механизма качания кристаллизатора МНЛЗ являются подшипниковые узлы, срок службы которых незначителен по сравнению с остальными узлами механизма.

THE ANALYSIS OF CHARACTER AND THE REASONS OF MALFUNCTIONS OF BEARINGS OF ROCKING MECHANISM OF CRYSTALLIZER

Sidorov V. A, Tsokur V. P, Sotnikov A.L.

The given work is devoted the analysis of character and the reasons of malfunctions of bearings of rocking mechanism of a crystallizer of machine of continuous casting. Maintenance service and repair of rocking mechanism of a crystallizer on an actual state, is possible after working out of corresponding methods and ways of diagnostics of the mechanism by results of studying of character and the reasons of malfunctions of the basic units of the mechanism. Results of the analysis also will be useful by optimization of a design of units for the purpose of maintenance of non-failure operation and increase in service life of the rocking mechanism. Such basic units of the rocking mechanism of a crystallizer of machine of continuous casting are the bearings which service life is insignificant in comparison with other units of the mechanism.

Рецензент: д.т.н., проф. Неченаєв В.Г.