

Рис. 5 Апроксимація реальної характеристики намагнічування матеріала частини

Проведений аналіз не дає достаточних основань для отримання обобщаючих висновків, оскільки він виконаний при максимально спрощених передположеннях стосовно характеру магнітного поля і при заданій траєкторії руху частини. Основний акцент зроблено на ілюстрації важливості достовірного урахування магнітних властивостей сепаруваного матеріалу. Розглянуті вище варіанти відображають дві найбільш часто використовувані ідеалізовані моделі магнітної характеристики матеріалу частини - $k=\text{const}$ або $J=\text{const}$. В дійсності, як видно з рис. 5, магнітні властивості однієї і тієї ж частини в магнітних полях різної інтенсивності можуть бути урахувані як першою, так і другою моделлю. Вказаний факт підтверджує обмеженість обох моделей. Додаткові можливості підвищення точності моделювання процесів руху магнітних частин в неоднорідному магнітному полі можуть бути отримані при урахуванні комбінованої моделі магнітного стану, більш точно відображає реальної магнітні властивості магнетиків (ломана на рис. 5): при $0 \leq H_e \leq H^*$ $k=\text{const}$, а при $H_e \geq H^*$ $J=\text{const}$.

Особливості застосування комбінованої моделі урахування магнітних властивостей частини будуть предметом окремого розгляду.

Висновки. 1. Проведені розрахунки часу руху частини в неоднорідному магнітному полі показують, що ігнорування різниці внутрішньої і зовнішньої напруженості поля призводить до незначителі похибки тільки при малих значеннях магнітної чутливості.

2. Підвищення точності моделювання процесів руху магнітних частин в неоднорідному магнітному полі може бути забезпечено при урахуванні комбінованої моделі магнітного стану матеріалу, коли в слабких полях приймається допущення про постійність магнітної проникності, а в сильних – намагніченості частини.

Список літератури

1. Аналіз силового впливу високоградієнтного магнітного поля на магнітні наночастини в потоці рідини / А.В. Кириленко, В.Ф. Чехун, А.Д. Подольцев, І.П. Кондратенко [і др.] // Доповіді національної академії наук України. – Київ. – 2010. – Вип. 9. – С. 162-172.
2. Кондратенко І. П. Исследование магнитогидродинамического сепаратора / А. В. Некрасов, Е.Е. Волканин // Наукowo-виробничий журнал «Електромеханічні і енергозберігаючі системи» - Кременчук. – 2011. – Випуск 3/2011 (15). – С. 107-109.
3. Кондратенко І. П. Использование метода конечных элементов при проектировании магнитного сепаратора наночастиц / А. В. Некрасов, Е.Е. Волканин // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – 2010. – № 28. – С. 491– 493.
4. Андрусенко О.М. Баланс сил при магнітній сепарації наночастинок / А. В. Некрасов, Є.Є. Волканін // Вісник КДПУ імені Михайла Остраградського. – 2009. – Випуск 4/2009 (57). Частина 1. С. 55-58.
5. Svoboda J. Magnetic Techniques for the Treatment of Materials. 2004 Kluwer Academic Publishers.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц – М.: Гостехиздат, 1957. - 532 с.
7. Джексон Дж. Классическая электродинамика / Джексон Дж. – М.: Физматлит, 1965.-700с.
8. Толмачев С.Т. Некоторые вопросы полиградиентной магнитной сепарации / С.Л. Бондаревский // Наукowo-виробничий журнал «Електромеханічні і енергозберігаючі системи». Вип. 1/2012(17). – Кременчук. 2012. С. 31-36.

Рукопис подано до редакції 16.03.12

УДК 621.867.4

Ю.П. КАЛІНІЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., А.А. ХІНОЦЬКА, ст. викладач,
В.П. ЯРЕМЕНКО, асистент, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ГВИНТОВИЙ НАТИСКНИЙ МЕХАНІЗМ РОБОЧИХ КЛІТЕЙ ПІДВИЩЕНОЇ ЯКОСТІ В РОБОТІ

Розроблено ефективну конструкцію гвинтового натискного механізму здатного зменшувати зусилля на обертання гвинта при корекції відстані між валками, а також знизити вібрацію в натискному механізмі та в валках кліти.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Розглядається нова

Викладення матеріалу та результати. На рис. 1 представлено конструкцію бистрохідного гвинтового натискного механізму. У конструктивному відношенні вона складається із гайки 1, виготовленої із литої бронзи АЖ9-4 або АЖМц10-3-1,5, шайби 2, призначеної для фіксації гайки 1, п'ятника 3, упорного сідлоподібного диска 4, зафіксованого на п'ятнику, куполоподібної планки 5 та підп'ятника 6.

Механізм фіксації натискного гвинта 10, який виготовляють із високоміцних легованих сталей марок 40Х або 40ХН, являє собою ступицю зубчатого колеса 8, яка закріплена в підшипниках розташованих в кільцевих отворах кришки 9 і корпуса 7. У свою чергу отвір ступиці зубчатого колеса 8 має квадратну форму у відповідності з формою у хвостика гвинта 10. Це дає змогу передавати великий крутячий момент від приводної шестерні 11 електрод

Профіль різьби гвинтової пари натискного механізму приймають двох типів: упорна одноходова трапецеїдальна (рис. 2а) мілка, нормальна або велика і двостороння трапецеїдальна (рис. 2б). Цей профіль різьби, як значно міцніший, застосовують для натискних гвинтів і гайок тонколистових станів холодного прокатування, які при прокатці сприймають значно великі зусилля. Крім того упорну мілку однозаходну трапецеїдальну різьбу також застосовують у тихохідних натискних механізмах при тонколистовому прокатуванні. Такі гайко-гвинтові пари стійкі від саморозгвинчування.

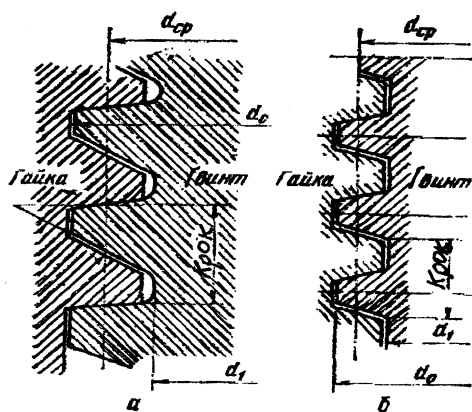


Рис. 2. Типи різьбових з'єднань: а - одноходова трапецеїдальна; б - двостороння трапецеїдальна

На натискних гвинтах як звичай застосовують однозаходну різьбу і тільки в бистрохідних натискних механізмах бльомінгів інколи використовують двозаходну різьбу.

Аналіз результатів експлуатації гвинтових натискних механізмів з вищерозглянутими типами різьбових з'єднань показує, що гвинтові пари з такою різьбою мають цілий ряд суттєвих недоліків, які негативно впливають на їх працездатність.

Аналіз результатів експлуатації гвинтових натискних механізмів з вищерозглянутими типами різьбових

з'єднань показує, що гвинтові пари з такою різьбою мають цілий ряд суттєвих недоліків, які негативно впливають на їх працездатність:

1. На практиці припустима величина зношування різьби гайки - 40 %, гвинта - 50 % по товщині.

2. У результаті помилки оператора при влученні злитка в ребро валка (між калібрами) також виникають непроєктні навантаження на натискний пристрій робочої кліти, що також приводить до виходу з ладу ходової різьби гвинта і гайки, а також відбувається порив болтів стопорних планок, які утримують касети з валками від осьового зсуву.

У результаті зношення ходової різьби натискного пристрою погіршуються параметри роботи натискного пристрою – в період захвату металу валками відбувається пробуксовка злитка у валках кліти, що знижує продуктивність стана.

3. Більші габарити і металоємність натискного пристрою ускладнюють його ремонт, монтаж і демонтаж.

4. Використання в якості поступального руху натискного пристрою упорної різьби передбачає що така конструкція має досить велику твердість і при так названому «ударі» (зіткненні злитка з валками кліти) негативно впливає на динамічні характеристики всієї конструкції.

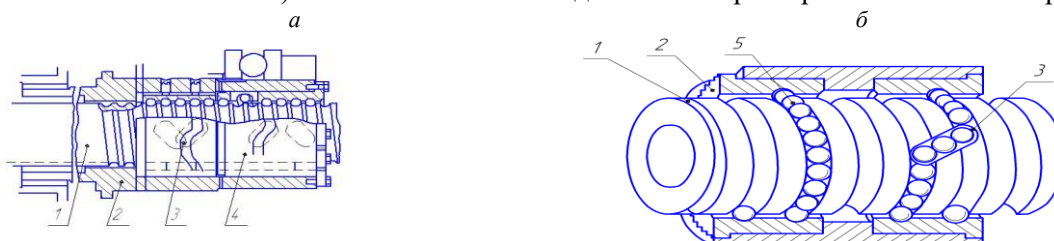


Рис. 3. Кулькогвинтова передача

5. Низький ККД гвинтової передачі ковзання в сполученні з іншими негативними фактора-

ми (висока температура, влучення абразивних часток на гвинтову передачу й ін.) приводить як до прискороного зношування гайки так і до значних втрат потужності привода натискного механізму.

Враховуючи вище приведені недоліки в існуючих гвинтових механізмах доцільно проектувати гвинтові натискні механізми робочих клітей із кулько/гвинтовою передачею гвинт-гайка (див. рис. 3). Це дасть можливість підвищити ККД гвинтової передачі в 3-5 разів, довівши її до 0,8-0,9, продовжити довговічність механізму, зменшити затрати на ремонт.

Кулько-гвинтова передача (рис. 3а,б) складається із гвинта 1, який входить у контакт з гайкою 4, впресованою в стакан 2. У спецпрорізі гайки впресована спецтулка 3 (рис. 3а,б), по якій перекачуються кульки по різьбі при роботі гвинтової пари (рис. 3б). Отже, при роботі гвинтової пари у нас тертя ковзання (в старому варіанті різьбової пари) замінюється тертям кочення (у кулько-гвинтовій парі) в результаті чого значно зменшується зусилля тертя, зношення різьбової пари, підвищуються ККД гвинтового натискного механізму і його довговічність.

Висновки та напрямок подальших досліджень. На рис. 4 наведено конструкцію гвинтового натискного механізму робочої кліті з використанням кулько-гвинтової пари.

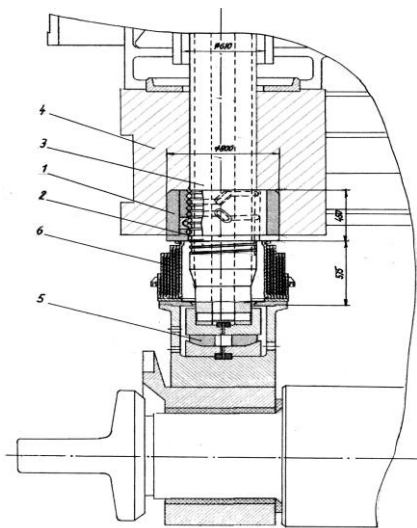


Рис. 4. Кулькогвинтова передача натискного пристрою

В цілому конструкція механізму складається із гільзи 1, в якій запресовано в гайку 2. Комплект гільзи з гайкою запресовано в гнізді станини 4. Гвинт 3 через корпус 4, як направляючий елемент для гвинта, входить у контакт з гайкою 2. Своєю торцевою частиною гвинт через вузол під'ятника 5 упирається в подушку валка.

Робоча частина гвинта різьбової пари захищена кожухом 6 від можливого попадання із зовнішнього середовища зайвих предметів або пилу та сміття, які б засмічували б різьбове з'єднання.

Як видно з рисунка кулько-гвинтового натискного механізму пропонується конструкція гвинтової пари добре узгоджується в цілому із конструкцією пари кліті, що дає можливість рекомендувати її у натискних механізмах існуючих робочих клітей.

Список літератури

1. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных цехов. Изд. 2-е, доп. и перер. М.: Металлургия, 1965.
2. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. Изд. 2-е, доп. и перер. М.: Металлургия, 1985.
3. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Изд. 2-е, доп. и перер. М.: Металлургия, 1988.

Рукопис подано до редакції 01.10.12

УДК 622.271

А.Н. КОСТЯНСКИЙ, канд. техн. наук, В.И. ЧЕПУРНОЙ, зав. лабораторией, НИГРИ ДВНЗ ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

О РЕЗЕРВАХ ДОСТАВКИ ГОРНОЙ МАССЫ КАРЬЕРНЫМ ТРАНСПОРТОМ В КАРЬЕРЕ ИнГОКа

Приведено решение задачи по улучшению использования карьерного транспорта с учетом транспортируемого материала для максимального использования грузоподъемности транспортного средства.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. При применяемой в настоящее время системе разработки одним из наиболее затратных процессов является перемещение горной массы к пунктам ее приема или складирования.

Анализ исследований и наблюдений. Научные исследования [1] показывают значительное влияние применяемых схем транспортирования горной массы на экономически целесообразную глубину карьера.