

УДК 539.43

Алексєєнко М. І.
аспірант, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Акімов І. В.
канд. техн. наук, доцент, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРАФІТИЗОВАНИХ СПЛАВІВ ДЛЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ

Графітизовані сталі, як сплави, що містять в структурі графітові вклучення, характеризуються рядом цінних властивостей: жароміцністю і теплопровідністю [1], досить високими стійкістю до втомного руйнування, тощо. Крім того, відомо, що графітизовані сталі широко використовуються в якості антифрикційного матеріалу. За даними робіт [1] такі сталі, завдяки вклученням графіту, що виступає в ролі природного мастила, вони характеризуються низькою схильністю до адгезії, добре оброблюються різанням, теплопровідністю і стабільністю властивостей при термічному циклуванні. Це дозволяє використовувати їх, наприклад, для штампів холодного кування, волоочильних інструментів, обойм підшипників кочення, черв'ячних коліс, деталей склоформуєчих машин, роликового інструменту та інших виробів [2]. Проте, графітизовані сталі, як клас конструкційних матеріалів, вивчені недостатньо. У літературі є фрагментарні відомості про їх застосування для конкретних деталей, а також немає чіткого опису їх можливих сфер застосування. Відомі марки сталей, на які існують технічні умови, вимагають тривалого і енергоємного графітизуючого відпалу при виробництві виробів з них. Ці фактори істотно стримують широке застосування графітизованих сталей. В Україні виробництво таких сталей фактично не налагоджено, відсутні технічні вимоги та державні стандарти, які б регламентували їх склад та вимоги до якості.

Аналіз властивостей графітизованих сталей показує, що однією з можливих сфер їх застосування є виготовлення гальмівних колодок залізничного призначення. Згідно з даними робіт [3], найбільш часто використовуваними матеріалами для залізничних колодок є сірі фосфорні чавуни, які характеризуються низькою міцністю (зносостійкістю) і зниженням фрикційних властивостей при підвищенні температури, що виділяється при терті ковзання. Застосовуються також композитні накладки і вони позбавлені цих недоліків, але при цьому

Матеріали авіаційного виробництва

мають низьку теплопровідність і термостійкість, що призводить як до зниження механічних властивостей матеріалу, так і до сильного термічного впливу на залізничне колесо, що є небажаним фактором. У зв'язку з цим звертається увага на графітізовані сталі, які, згідно з [4] на відміну від чавунів, не втрачають своєї фрикційної здатності при підвищенні температури. Слід зазначити, що визначення фрикційних і температурних залежностей цих матеріалів від їх хімічного складу з метою можливого використання графітізованих сталей в якості матеріалу для залізничних гальмівних колодок до теперішнього часу не описано в літературі. Тож, в роботі була проведена низка випробувань триботехнічного характеру експериментальних зразків графітізованих сталей. Отримані при цьому результати дозволили визначити напрямок впливу їх хімічного складу на прояв сумісності до тертя контакту зі сталлю 40Х. Встановлено, що склад графітізованої сталі: 1,54%С; 0,85%Cu; 1,07%Si; 0,22%Al; 0,41%Mn; 0,13%Ni; 0,15%Cr; 0,022%S; 0,018%P при швидкості ковзання не менше 176 м/хв призводить до кращої сумісності та контакту тертя. При цьому температурна інтенсивність контакту при його розвантаженні нижче, ніж у стандартного чавунного АСК-2. Однак виявлені особливості формування третього тіла в досліджуваних трибоінтерфейсах обумовлюють необхідність додаткових триботехнічних випробувань при високих швидкостях ковзання.

Список літератури

1. Акімов, І. В. Підвищення високотемпературної витривалості графітізованих сталей / І.В. Акімов, І. П. Волчок // FIDES. Intern. Forum for the Development of Education and Science Proc. – Norway : Lulu Press Inc., 2010. – 61 p.
2. Разрушение графитизированных сталей при циклических нагрузках / И. В. Акимов, И. П. Волчок, А. А. Митяев и др. // Литье и металлургия. – 2010. – № 4. – С. 58–61.
3. Асташкевич Б.М. Свойства и кинетика формирования вторичных структур на поверхностях трения фрикционных фосфористых чугуновых тормозных железнодорожных колодок // Трение и износ. – 1998. – Т. 19. – № 1. – С. 75–85.
4. Tsujimura Taro, Arai Hiroshi, Fujiwara Naoya. Development of high performance special cast iron brake shoes // Quart. Repts Railway Techn. Res. Inst. – 1990. – № 4. – P. 218–224.