УДК 539.43
Акімов І.В.[1], Алексєєнко М.І.[2]
[1] доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] асп. НУ «Запорізька політехніка»

ГРАФІТИЗОВАНІ СПЛАВИ ДЛЯ ТРИБОСИСТЕМ У ГАЛЬМІВНИХ МЕХАНІЗМАХ

Відомо, що графітизовані залізовуглецеві сплави, які містять в структурі графітові включення, характеризуються рядом цінних властивостей: жароміцністю і теплопровідністю [1], досить високими стійкість до втомного руйнування, особливо сталі с кулястим графітом (рис. 1).

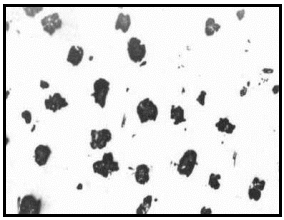

Рисунок 1 – Графітові вкраплення в структурі графітизованої сталі (×400).

Крім того, відомо, що графітизовані сталі широко використовуються в якості антифрикційного матеріалу. За даними робіт [1] сталі, завдяки вклю-

ченням графіту, який виступає в ролі природного мастила, вони характеризуються низькою схильністю до адгезії, добре оброблюються різанням, теплопровідністю і стабільністю властивостей при термічному циклі. Це дозволяє використовувати їх для штампів холодного кування, волочильних інструментів, обойм підшипників кочення, черв'ячних коліс, деталей склоформуючих 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 її застосування є виготовлення гальмівних колодок залізничного призначення. Згідно з даними робіт [3], найбільш часто використовуваними матеріалами для залізничних колодок є сірі фосфорні чавуни і композитно-полімерні матеріали. Характеризується низькою міцністю (зносостійкістю) і зниженням фрикційних властивостей при підвищенні температури, що виділяється при терті ковзання. Композитні накладки позбавлені цих недоліків, але при цьому мають низьку теплопровідність і термостійкість, що призводить як до зниження механічних властивостей взуттєвого матеріалу, так і до сильного термічного впливу на залізничне колесо, що є небажаним фактором. У зв'язку з цим звертається увага на графітизовані 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 графітизованих 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 графітизованих сталей. Отримані при цьому результати дозволили визначити напрямок впливу їх хімічного складу на прояв сумісності і тертя контакту зі сталлю 40Х. Встановлено, що склад графітизованої сталі: 1,54%C; 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 ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акімов, І. В. Підвищення високотемпературної витривалості графітизованих сталей / І.В. Акімов, І. П. Волчок // FIDES. Intern. Forum for the Development of Education and Science Proc. - Norway : Lulu Press Inc., 2010. – P. 61.

2. Разрушение графитизированных сталей при циклических загрузках / 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 чугунных 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. – S. 218-224.