

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ У ХАРЧОВИХ СЕРЕДОВИЩАХ

*Литвиненко О.А., д.т.н. проф., Штефан Є.В., д.т.н. проф., Пащенко Б.С.,
асп., НУХТ, Київ*

Термін «інженерія поверхні металів» охоплює науково-технічні аспекти утворення зносостійких поверхневих шарів деталей в тому числі захисних покриттів.

Однак в умовах харчових виробництв до названих вище вимог до антифрикційних і зносостійких матеріалів додається здатність матеріалів задовільно працювати в умовах контакту з технологічними середовищами при неможливості змащування мастилами.

Численні дослідження зносостійкості матеріалів в технологічних середовищах харчових виробництв проведені співробітниками кафедри машинобудування, стандартизації та сертифікації обладнання НУХТ. На базі цих досліджень розроблені рекомендації по використанню зносостійких матеріалів для конкретних умов роботи харчового обладнання. Наприклад, встановлено, що в багатьох середовищах бурякоцукрового виробництва (воді, дифузійному соку та ін.) зносостійкість пари сталь-чавун значно перевищує зносостійкість при терті сталі по кольорових металах (бронзі, бабіту). Довговічність важконавантажених підшипникових вузлів при змащуванні водою з вмістом абразивних частинок можна забезпечити використанням для виготовлення укладок з деревини (особливо модифікованої) та полімерних антифрикційних матеріалів. Для багатьох деталей хлібопекарського обладнання, які контактують з тістом, досить ефективним може бути використання для їх виготовлення розробленого сплаву 130ХІ6М.

З метою вибору найбільш перспективних сталей для виготовлення паперорізальних ножів цукеркозагортувальних автоматів пакувальних ліній кондитерської промисловості були проведені випробування ножів із сталей: вуглецевої (У10А), малолегованих (ХВГ і 9ХС), середньохромистих (Х6ВФ і 55Х6В3СМФ), високохромистих (Р6М5 та Р18Ф2). Випробувані сталі для ножів у порядку зростання стійкості можна поділити на три групи: низької зносостійкості – вуглецеві та малолеговані; середньої зносостійкості – середньо- та високохромисті, зносостійкість яких в 1,5-2 рази вища, ніж сталей першої групи; високої зносостійкості – швидкоріжучі, зносостійкість яких в 5-10 разів вища, ніж сталей першої групи.

О.Іпатовим було досягнуто значне збільшення стійкості ножів в результаті виготовлення їх з середньохромистих сталей. Ним, при випробуваннях, була отримана стійкість ножів із сталі Х6ВФ, яка дорівнювала $50 \cdot 10^6$ циклів, а із сталі 55Х6В3СМФ – $70 \cdot 10^6$ - $80 \cdot 10^6$ циклів. Однак, по мірі зношування ножів, виконувалась періодична ручна доводка ріжучого леза оселком, на яку витрачалось 10-15 хв. робочого часу, що

привело до значного зменшення випуску товарної продукції. Крім того, часті випадки, коли паперорізальні ножі виходять з ладу в результаті неправильної доводки леза ножа. Дослідженнями встановлено, що підвищити стійкість ножів у вказаних межах можна, виготовляючи рухомі і нерухомі ножі з більш зносостійких матеріалів.

Значного підвищення зносостійкості ножів можна досягти також застосуванням газотермічних та інших покриттів.

Аналогічно було досягнуте підвищення довговічності ножів м'ясорізальних вовчків у 3-4,5 рази за рахунок використання сталей 9Хс і ШХ15 замість сталі У8 в серійних вовчках.

В корозійних середовищах харчових виробництв, які містять органічні кислоти, кухонну сіль та інші активні компоненти, високу кавітаційно-ерозійну стійкість мають нержавіючі аустенітні сталі, титанові та інші корозійностійкі сплави. Наприклад, виготовлення з сплаву 130Х16М деталей відцентрових насосів, які перекачують сульфатований сік цукрового виробництва, забезпечило підвищення їх довговічності більш ніж в 7 разів у зрівнянні з серійними насосами з сірого чавуну.

В той же час, використання зносостійких високолегованих, дорогих і дефіцитних сплавів для виготовлення обладнання не завжди обґрунтоване. Наприклад, кавітаційно-ерозійна стійкість деталей може бути підвищена майже в 2 рази заміною сірого чавуну на високоміцний. Для деталей, які працюють в деяких кислих середовищах за невисокої інтенсивності мікроударної дії, ефективним може бути використання алюмінієвих сплавів.

Значного підвищення довговічності обладнання можна досягнути раціональним використанням термічної або хіміко- термічної обробки. Але треба врахувати, що в умовах корозійно-механічного, кавітаційно-ерозійного зношування в корозійних середовищах харчових виробництв зміцнювальна термообробка інколи зовсім не дає бажаного ефекту підвищення довговічності. Наприклад, зносостійкість середньовуглецевих сталей без термообробки і після загартування та низького відпуску при терті по м'якій сальниковій набивці та в умовах кавітаційно-ерозійного зношування має один порядок і не поступається менш міцним, але корозійностійким алюмінієвим і мідним сплавам. В цих умовах більш доцільною і ефективною є зміцнювальна термообробка саме корозійностійких сталей і сплавів. При роботі в хімічно-активному середовищі зносостійкість металів залежить від їх антикорозійних властивостей та властивостей вторинних структур, які утворюються на поверхні тертя, що вимагає врахування фізико-хімічних властивостей харчових середовищ.

Список літератури

1. Сухенко Ю.Г. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв / Сухенко Ю.Г., Литвиненко О.А., Сухенко В.Ю.: Підручник. – К.: НУХТ, 2010. – 547 с.