

РЕЗЕРВИ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ

Дніпровський державний технічний університет

Анотація

У роботі аналізуються потенційні шляхи пролонгації використання елементів технологічних комунікацій до моменту їх ремонту та/або заміни. Основними методами подовження строку експлуатації названо футерування (композитними матеріалами, пластмасами, гумою, біметалами, легованою сталлю), нанесення відновлювального шару на поверхні (напилення, наплавлення), зміна конструкції задля забезпечення найдоцільнішого розподілу ваги. Конструкційний чинник пропонується реалізовувати розташуванням на робочій поверхні комунікації розсікачів, що змінюватиме характер транспортувального потоку. Додатковим важелем визначено зональну диференціацію матеріалів, що наносяться на зношені поверхні шляхом наплавлення або напилення.

Ключові слова: технологічна комунікація, регулювання зносу, відновлення, конструктивний фактор

Під технологічними комунікаціями розуміють широкий перелік об'єктів, яких об'єднує функціональне призначення – транспорт сировини, напівфабрикатів та готової продукції в межах виробничих ліній. Беручи до уваги різноманіття умов, у яких функціонують комунікації, конструктивне виконання та матеріал, з якого вони виготовляються, суттєво відрізняються. Проте основною причиною виходу з ладу даних об'єктів незмінно залишається знос, який відбувається за різними схемами та з участю різних агентів.

Характер та інтенсивність зносу визначаються матеріалами контактуючих сторін та термодинамічними параметрами транспортування. Врахування зазначених факторів слід мати на увазі при розробці заходів по подовженню терміну експлуатації технологічних комунікацій.

Авторами детально проаналізовані резерви конструктивного чинника як основного, що здатен суттєво змінити характер або обмежити ступень зносу. Зокрема, пропонується передбачати на робочій поверхні комунікації (на жолобі, наприклад) розташовувати розсікачі потоків. Такі елементи здатні змінювати навантаження за периметром контактування. Форма розсікача – з поздовжньою або поперечною орієнтацією напрямного ребра) є основною ознакою елемента, яка впливає на характер транспортувального потоку.

В якості наступного чинника, який здатен впливати на характер зносу поверхні контактування, може виступати зональна диференціація матеріалу окремих зон комунікації. Реалізація можлива як під час виготовлення, так і при ремонті зношених елементів. Заготівки при цьому пропонується виконувати за схемою аналогічно технології одержання складаних тонколистових заготівок Tailored Blanks

Додатковим конструктивним рішенням може виступати застосування поверхневого зміцнення контактних зон. Локально це може виконуватися за допомогою дії концентрованих джерел теплоти зварювального типу (лазерним гартуванням, дугове наплавлення або напилення тощо). Особливо ефективним є поєднання конструктивних рішень, які дозволяють здійснювати зміцнення без впливу на всю деталь, що знижує витрати та підвищує технологічну гнучкість. У ряді випадків передбачена конструкцією можливість заміни або повторної обробки лише зношеної частини вузла дає змогу знизити витрати на ремонт і відновлення.

Резервом у вирішенні питання підвищення ресурсу комунікацій може виступати також футерування їх робочих поверхонь (композитними матеріалами, пластмасами, гумою, біметалами, легованою сталлю), нанесення відновлювального шару на поверхні (напилення, наплавлення), зміна конструкції задля забезпечення найдоцільнішого розподілу ваги.

У цьому сенсі перспективним виглядає використання сімейства композитних матеріалів на основі поліетилену (СВМПЕ, РЕ 1000), що дозволяє вирішувати проблеми тертя, зношування та плинності матеріалів у багатьох галузях промисловості. Відмінними рисами зазначених матеріалів є поверхня з виключно низьким коефіцієнтом тертя, значна зносостійкість, висока ударна міцність, відмінна хімічна стійкість. Поліуретанові листи застосовують для захисту поверхонь від стирання, ударних навантажень, як покриття, що амортизує, для захисту від налипання і примерзання матеріалів. Футерування листовими термопластами проводиться як всієї комунікації, так і частин, що зношуються найбільше. При футеруванні пластмасовими композитами (поліетилен, поліпропілен тощо) виконують кріплення за допомогою комбінованого болтового та клейового з'єднання.

Матеріал футеровки і його товщина вибираються, виходячи з технічних характеристик матеріалу, що транспортується. Термін служби футерувальних систем залежить від абразивності матеріалів, що входять у контакт.

Також для футерування використовують мартенситні зносостійкі металеві сплави по типу HARDOX або ж QUARD, що мають низку недоліків (велика вага, потрібна також належна кваліфікація при зварюванні). Цих недоліків позбавлена біметалічні матеріали за технологією SWIP. У цьому випадку використовують композитний матеріал, в основі якого лежить низьковуглецева сталь з наплавленим шаром чавуну. Вони мають стійкість в 5 разів більше, ніж HARDOX, завдяки чому можливо зменшити товщину та вагу.

Таким чином, комплексне врахування наведених конструктивних принципів дозволяє не лише зменшити інтенсивність зношування, а й керовано впливати на його характер. Це забезпечує підвищення надійності, ресурсу та ефективності роботи технологічних комунікацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитриченко М. Ф., Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О. Триботехніка та основи надійності машин: навч. посіб. – К. : Інформавтодор, 2006. – 216 с.
2. Hutchings I. M., Shipway P. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials. – 2nd ed. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2017. – 396-412 p.
3. Євдокимов А.В., Перемітько В.В. (2021). Використання біметалевих листів SWIP для захисту від зносу у вентиляторній техніці. *Автоматичне зварювання*, 9, 62-63.

Очеретько Олександр Сергійович – аспірант кафедри машинобудівних технологій та інженерії, Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, email: alexdk170782@gmail.com

Кривда Іван Васильович – аспірант кафедри машинобудівних технологій та інженерії, Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, email: vanjek.molotov@gmail.com

Перемітько Валерій Вікторович – доктор технічних наук, професор, декан металургійного факультету, Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, email: vperemitko1965@gmail.com

Reserves for extension of the service life of technological communications

Abstract

The paper analyzes potential ways to prolong the use of elements of technological communications until their repair and/or replacement. The main methods for extending the service life are lining (composite materials, plastics, rubber, bimetals, alloyed steel), applying a restoring layer to the surface (spraying, surfacing), and changing the design to ensure the most appropriate weight distribution. The design factor is proposed to be implemented by placing dividers on the working surface of the communication, which will change the nature of the transport flow. An additional lever is defined as the zonal differentiation of materials applied to worn surfaces by surfacing or spraying.

Keywords: technological communication, wear control, restoration, design factor

Ocheretko Olexandr – postgraduate student of the Department of Mechanical Engineering Technologies and Engineering, Dniprovsky State Technical University, Kamyanske, email: alexdk170782@gmail.com

Kryvda Ivan – postgraduate student of the Department of Mechanical Engineering Technologies and Engineering, Dniprovsky State Technical University, Kamyanske, email: vanjek.molotov@gmail.com

Peremitko Valeriy – Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Metallurgy, Dniprovsky State Technical University, Kamyanske, email: vperemitko1965@gmail.com