

УДК 621.7

Попов С.М.¹, Шумикін С.О.², Суле Р.³

¹д-р філос. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

²канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

³студ. гр. ІФ-411м НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНАЦІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ГІДРОАБРАЗИВНОМУ ЗНОШУВАННІ

В будівельній галузі для приготування бетону використовують циклічні бетонозмішувачі примушуючої дії, які забезпечують високу якість і швидкість приготування суміші. Працездатність робочих органів змішувачів характеризується зазором між ними і футеровкою, ефективною робочою поверхнею і кутом між скребком і радіус-вектором змішувача. Для ефективної роботи ці розміри повинні знаходитись в певних допусках, вихід за межі яких збільшує час приготування суміші, зменшує якість бетону через незмішані залишки на стінках чаші. Все це затримує технологічний цикл в будівництві, збільшує кількість ремонтних періодів сприяючи додатковим витратам і збільшенню собівартості виробництва.

В бетонозмішувачах СБ-138Б, СБ-146А встановлюється переважно два скребка – один біля внутрішньої стінки футерованої чаші, інший біля зовнішньої (матеріал скребків – сталь 50Л). Зовнішній скребок зношується інтенсивніше тому що знаходиться на більшій відстані від центра обертання і проходить більший шлях в суміші бетону.

Для аналізу впливу параметрів зношування на зносостійкість деталей застосован багатокритеріальний підхід, який, крім властивостей матеріалу деталі що зношується, включає аналіз зовнішнього абразивного середовища, експлуатаційних і економічних параметрів зношування.

Зношування скребків проходить в абразивній масі (суміш піску, щебеню, води і цементу в різних пропорціях, найбільше зношування спричиняють частинки піску, гравію та граніту).

Параметри роботи бетонозмішувачів (швидкість обертання ротора, кут розміщення лопатей і скребків) і склад суміші (відношення вода-цемент) визначають опір руху робочим органам. Важливим є використання потрібної швидкості обертання ротора, на якому кріпляться робочі органи (скребки і лопаті), занадто висока швидкість призводить до виникнення ефекту відцентрової сепарації крупних часток суміші і відкидання їх до зовнішньої стінки спричиняючи виготовлення неоднорідної суміші і підвищений знос крайніх скребків і лопатей. При оцінці ролі зношування твердими абразивними частинками, що знаходяться в рідині, або в пластичній масі важливе значення має кут атаки, під яким вони взаємодіють зі зношуваною поверхнею. Гострий кут атаки створює тангенціальні напруження на поверхні деталі, що сприяє руйнуванню мікрорізанням і подряпанням.

Підвищити зносостійкість зміцненням можливо лише наплавленням. Після допустимого зносу відновлення наплавленням вважається недоцільним і робочі органи міняють на нові. Тому необхідно відстежувати технічний стан скребків для можливості їхнього подальшого відновлення. Роторні і зовнішні скребки мають різний граничний час експлуатації до критичного зносу, але в виробничих умовах доцільніше проводити заміну за один ремонтний період, тому необхідно визначити оптимальний час заміни. Область критичного зносу в роторному і зовнішньому скребках перетинаються в періоді 150 – 180 годин експлуатації, тому проводити ремонтні роботи доцільно в цей час.

Конструктивні особливості кріплення робочих органів бетонозмішувачів, а саме розміщення їх під кутом до потоку абразивної маси, дозволяють використати ефект тіньових зон для збільшення строку служби. Цей ефект полягає в зміні напрямку руху абразиву через наплавлення зміцнюючих валиків на поверхню деталі, збільшуючи зносостійкість і зменшуючи кількість використаного матеріалу для відновлення.

На основі літературних даних і раніше проведених досліджень визначено, що оптимальний склад напавленого металу для даних умов зношування повинен мати високу кількість зміцнюючої фази у вигляді карбідів, боридів, карбоборидів, розміщених в аустенітно-мартенситній матриці. Розглянуті стандартні наплавочні матеріали для наплавлення зношених скребків. Переважна більшість їх має систему Fe-C-Cr, які містять в невеликій кількості домішки Ti, B, Mo, V, що сприяє утворенню в напавленому металі карбідів і боридів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барсов И. П. Строительные машины и оборудование / И.П. Барсов. – М. : Стройиздат, 1986. – 511 с.

2. Попов С. Н. Решение задач трибоматериаловедения на основе системных многокритериальных методов математического анализа износостойкости сталей и сплавов / С.Н. Попов, Д. А. Антонюк, Т. В. Попова // Проблемы трибологии (Problems of Tribology). – 2004. – №4. – С. 172 – 181.

3. Сварка и наплавка. Пособие по выбору наплавочных материалов ESAB 2009. – ESAB. – 123 с.