

АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ НАСОСНОЇ ЧАСТИНИ РОЗЧИНОНАСОСІВ

Проведено аналіз основних видів зношування деталей насосної частини розчинонасосів. Установлено характер руйнування вузлів та факторів впливу на цей процес.

Ключові слова: розчинонасоси, зношування, фактори, деталі.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Штукатурні роботи є одним із найбільш трудомістких видів опоряджувальних робіт. Для їх виконання розроблено складні технології багатошарового нанесення розчинів на оброблювані поверхні будівельних конструкцій. Штукатурні роботи пов'язані, насамперед, із використанням різноманітних за складом і призначенням будівельних розчинних сумішей. Це пояснює постійну потребу в сучасних засобах механізації праці, створенні будівельно-оздоблювальних машин, підвищенні їхнього технічного рівня. Різні типи розчинонасосів обов'язково входять до складу будівельно-оздоблювальних машин і значною мірою визначають їх продуктивність та працездатність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми та на які спираються автори, виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Для того, щоб розчинонасоси могли ефективно використовуватися для механізованого виконання опоряджувальних робіт за прогресивними технологіями, вони мають задовольняти наступні вимоги [1]:

- повинен мати високу всмоктувальну здатність;
- забезпечувати подачу будівельних розчинних сумішей з помірною пульсацією;
- мати високий рівень об'ємного коефіцієнта корисної дії (ККД);
- забезпечувати високий тиск подачі розчинної суміші (не менше ніж 4 МПа);
- у складі розчинонасоса необхідно мати пристрій для оперативного плавного регулювання подачі;
- найбільш важливою вимогою до розчинонасосів є висока надійність їх у роботі.

Варто підкреслити, що існуючі розчинонасоси[2], навіть їх кращі зарубіжні зразки (наприклад, розчинонасоси фірм „Турбозол”[3], Італія; „Путцмайстер”, Німеччина [4]), не забезпечують повною мірою перелічені

вимоги, що суттєво стримує впровадження механізованої технології виконання опоряджувальних робіт у будівництво[5].

Отже, зношування робочих поверхонь розчинонасоса є основним фактором втрати працездатності обладнання, тому саме вивчення властивостей будівельних розчинів як середовища, що транспортується, відіграє важливу роль у створенні нової надійної техніки. Виникає також потреба в аналізі такого явища, як зношування. Узагальнюючи дослідження відомих вчених, котрі займалися цим питанням [6, 7, 8], підходимо до необхідності класифікації та вивчення факторів, що впливають на зношування.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою цього дослідження є аналіз основних видів зношування деталей насосної частини розчинонасосів та встановлення характеру руйнування вузлів і факторів впливу на цей процес.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Накопичений у ПолтНТУ багаторічний досвід виробничої експлуатації й стендових ресурсних випробувань розчинонасосів різних конструкцій показує, що довговічність тертьових деталей, які перебувають у безпосередньому контакті з розчином, котрий перекачується (гільз поршня й штока, ущільнень і т.п.), залежить від складу та властивостей розчинів, а також від умов експлуатації.

Безумовно, всі види зношування вузлів розчинонасосів (рис. 1) діють не окремо один від одного, а в сукупності. Часто окрема деталь сприймає дію декількох факторів, що впливають на її працездатність. Отже, при класифікації та аналізі зношування необхідно намагатися відрізнити його вид та причину виникнення.

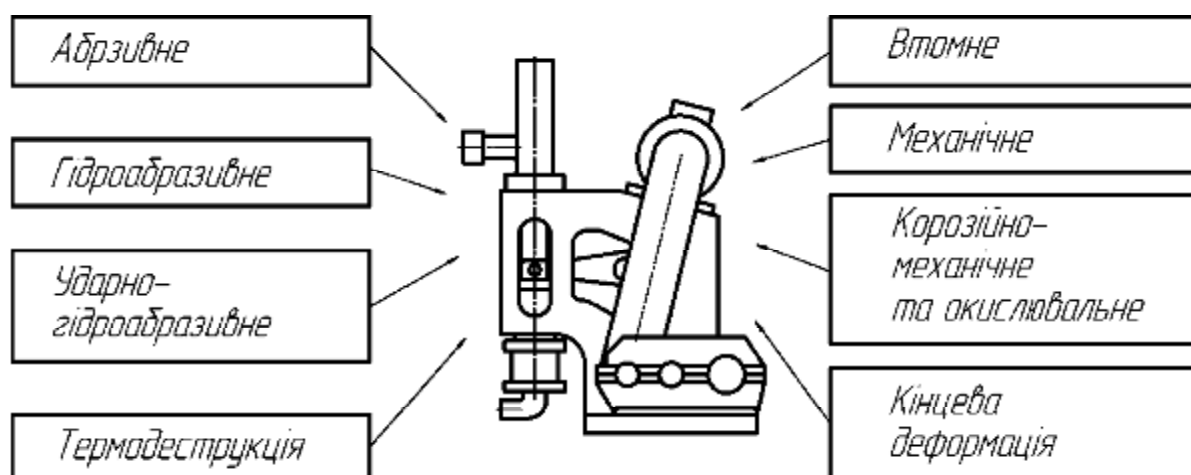


Рис. 1. Основні види зношування насосної частини розчинонасосів

Досить тривалий строк розчинонасоси конструкції ПолтНТУ використовують на різних будівельних майданчиках, тому можна

відповідно провести аналіз їхньої працездатності. Також при проектуванні кожної нової моделі обов'язково проводять тривалі ресурсні випробування, які показують рівень надійності запропонованого обладнання.

Таким чином, аналіз основних видів зношування насосної частини розчинонасосів було проведено на основі досліджень та експлуатаційних спостережень, отриманих протягом багатьох років.

Результати цього аналізу наведено в таблиці 1.

Як бачимо, процес зношування має різні прояви та й деякі види мають найбільший вплив, а деякі є результатом прояву більш впливових, тому при проектуванні нових і дослідженні вже існуючих розчинонасосів необхідно враховувати ці фактори.

Таблиця 1. Класифікація основних видів зношування насосної частини розчинонасосів

Основні види зношування	Характерні ознаки	Основні фактори, що визначають вид зношування	Деталі, що зношуються
Абразивне	Подряпини та гострі риси на поверхнях тертя	Вплив абразивних частин розчину, зацемлених між деталями, що відносно рухаються	Циліндрові втулки, гільзи, поршні, плунжери, манжети
Гідроабразивне	Канавки, промиви на поверхнях контакту	Вплив потоку розчину, що містить абразивні частки	Циліндрові втулки, гільзи, поршні, плунжери, манжети, сідла клапанів
Ударно-гідроабразивне	Лунки, вм'ятини, кільцеві канавки, дрібні тріщини на робочих поверхнях металевих деталей, а також розклепування та крихке руйнування металу	Динамічний вплив тиску на деталі, між якими абразивний прошарок розчину	Сідла клапанів, циліндрові втулки, гільзи, поршні, плунжери, манжети

Корозійно-механічне та окислювальне	Корозія на робочій поверхні металевих деталей	Вплив води, вапна й цементу, що входять до складу будівельних розчинів, надають їм чітко виражену лужну реакцію	Циліндрові втулки, гільзи, поршні, плунжери, манжети, сідла клапанів та інші деталі, що контактують з розчином
Утомне	Пластична передеформація, відділення у вигляді шматочків матеріалів, розвиток тріщин на поверхнях та всередині деталей, відриви манжет	Вплив високих перемінних напружень від тиску та тертя	Еластичні деталі поршнів, ущільнення плунжерів, втулок, клапанів та робочих поверхонь відповідних їм металевих деталей
Механічне	Сліди порізів на поверхні тертя, вирви защемлених об'ємів еластичних деталей, відколи металевих деталей, задирки	Вплив високих перемінних напружень тиску, сил тертя та бокових навантажень у результаті неспіввісності	Циліндрові втулки, гільзи, поршні, плунжери, манжети, клапани та їх ущільнення
Основні види зношування	Характерні ознаки	Основні фактори, що визначають вид зношування	Деталі, що зношуються
Термодеструкція	Поверхневі тріщини, розслоєння, крихкість матеріалу еластичних деталей	Вплив температури середовища, що транспортується, та температури на поверхні тертя	Еластичні деталі поршнів, ущільнення плунжерів, втулок
Кінцева деформація	Зміна форми та розмірів еластичних деталей	Вплив високого перемінного тиску	Еластичні деталі поршнів, ущільнення плунжерів, втулок

При протіканні розчину через робочі поверхні насосної частини розчинонасоса абразивні частинки піску, постійно рухаючись всередині насосної колонки, зношують її. Тому основними чинниками, що визначають ступінь зношування вузлів, є абразивний та гідроабразивний вплив. Інші складові процесу зношування проявляються повільніше і заслуговують меншої уваги.

Висновки з цього дослідження

Проведено аналіз основних видів зношування насосної частини диференціального розчинонасоса. Встановлено основні фактори, що визначають працездатність. Сформульовано характерні ознаки руйнувань та вказано деталі, які зношуються.

Література

1. Онищенко А.Г. Поиск технических решений при создании эффективной конструкции растворонасоса / А.Г. Онищенко, В.У. Устьянцев, А.В. Васильев // *Вибрации в технике и технологиях.* – 1999. – № 2. – С. 65-67.
2. Розроблення та впровадження у будівельне виробництво малоопераційної комплексно-механізованої технології виконання опоряджувальних робіт: Звіт про НДР (заключний) / ПолтНТУ. – №0104 У 000318. – №62/04. – Полтава, 2006. – 110 с.
3. *Turbosol Produzione S.p.A. Machines.* – [Електронний ресурс]. – [Цит. 2007, 20 березня]. – Режим доступу: http://www.turbosol.it/path/eng/macchine_splash.html. – Загол. з екрану.
4. P.F.T.-Putzmaschine GX: Die sensationelle innovation für Maschinenputze // *Baumasch., Baugerät, Baustelle.* – 1985. – №9. – P. 390.
5. *Maschinelle Putztechnik für mehr Produktivität // Baugewerbe.* – 1990. – № 13-14. – S.18, 23–25 (нем).
6. Николич А.С. Поршневые буровые насосы / А.С. Николич. – М.: Недра, 1973. – 225 с.
7. Мкртычан Я.С. Повышение эффективности эксплуатации буровых насосных установок / Я.С. Мкртычан. – М.: Недра, 1984. – 207 с.
8. Хрущев М. М. Абразивное изнашивание / М. М. Хрущев, М. И. Бабичев. – М., 1970 – 252 с.

Надійшла до редакції 20.11.2012

© Б. О. Коробко, О. С. Васильєв

УДК 691.53: 621. 65. 004.68

Б. О. Коробко, к.т.н., доц.,

А. С. Васильев, к.т.н.

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ НАСОСНОЙ ЧАСТИ РАСТВОРОНАСОСОВ

Проведён анализ основных видов износа деталей насосной части растворонасосов. Установлен характер разрушения узлов и факторов, которые влияют на этот процесс.

Ключевые слова: растворонасосы, износ, факторы, детали.

UDC 691.53: 621. 65. 004.68

B. O. Korobko, Ph. D., Associate Professor,

A. S. Vasyliiev, Ph.D.

Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuka

ANALYSIS AND CLASSIFICATION BASIC TYPES OF WEAR DETAILS TO FOREBODY OF MORTAR PUMPS

The article analyzes basic types of wear details to forebody of mortar pumps. Character of destruction of knots and factors which influence on this process is set.

Keywords: mortar pumps, wear, factors, details.