

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ У ШАРНІРНИХ З'ЄДНАННЯХ КРИВОШИПНО-ВАЖІЛЬНОГО ПРИВОДУ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РОЗЧИНОНАСОСА

Запропонована принципово нова схема кривошипно-важільного приводу вертикального диференціального розчинонасоса, яка дозволяє, зберігши всі позитивні характеристики насосної колонки серійного розчинонасоса РН-2;4 (високу всмоктувальну спроможність, незначну пульсацію подачі, компактність та ін.), зменшити робочі зусилля у шарнірних з'єднаннях приводу, змінити конструкцію і розмістити пристрій регулювання продуктивності у більш зручному місці, що дозволило підвищити надійність розчинонасоса, спростити його конструкцію, зменшити габарити та масу.

Найкращі технічні показники за стійкістю подачі малорухомих будівельних розчинів різноманітного складу має насосна колонка 1 серійного розчинонасоса типу РН-2;4 із протічним диференціальним поршнем 2 конструкції Полтавського державного технічного університету імені Юрія Кондратюка (див. рисунок 1, а). Проте конструктивна схема приводу поршня цього насоса, як показала виробнича експлуатація, не є оптимальною з погляду відносної величини реакцій у шарнірних з'єднаннях кривошипно-важільного механізму. Крім того, кривошип 3 із пристроєм плавного регулювання ексцентриситету розташований у важкодоступному місці (в середині нижньої частини корпусу насоса), незручному для обслуговування, і, в результаті корозії деталей від попадання промивальної води при тривалій експлуатації, заклинюється, і його регулювання стає важким або навіть неможливим.

Для усунення зазначених недоліків нами розроблений диференціальний розчинонасос із шарнірно закріпленою насосною колонкою, названий, урахувавши рівень планованої подачі 3,8 кубічного метра розчину за годину, розчинонасосом типу РН 3,8 [1 – 3].

За основу даного розчинонасоса прийнята насосна колонка РН-2;4 із протічним диференціальним поршнем, оскільки вона добре зарекомендувала себе у ході тривалих лабораторних випробувань і виробничої експлуатації на будівельних майданчиках України і Росії, має підвищений об'ємний ККД і незначну пульсацію при подачі будівельних розчинів.

Порівняно з базовим насосом РН-2;4 у запропонованому розчинонасосі РН 3,8 унесені такі головні зміни. Насосна колонка 1 із порожнистим диференціальним поршнем 2 (див. рисунок 1, б) виконана в окремому корпусі 3 і встановлена нижньою частиною на підшипникових опорах рами 4 із можливістю повороту навколо осі всмоктувального патрубку 5. Шток 6 поршня насосної колонки верхнім кінцем шарнірно сполучений із середньою частиною важеля 7, що під дією кривошипно-шатунного механізму 8 повертається

навколо нерухомої шарнірної опори 9, приводячи у рух поршень 2 зі штоком 6. Полегшений кривошип 10 із плавно регульованим ексцентриситетом установлений у місці, зручному для обслуговування, а його конструкція змінена таким чином, щоб пристрій плавного регулювання ексцентриситету не був чутливим до корозії сполучених деталей.

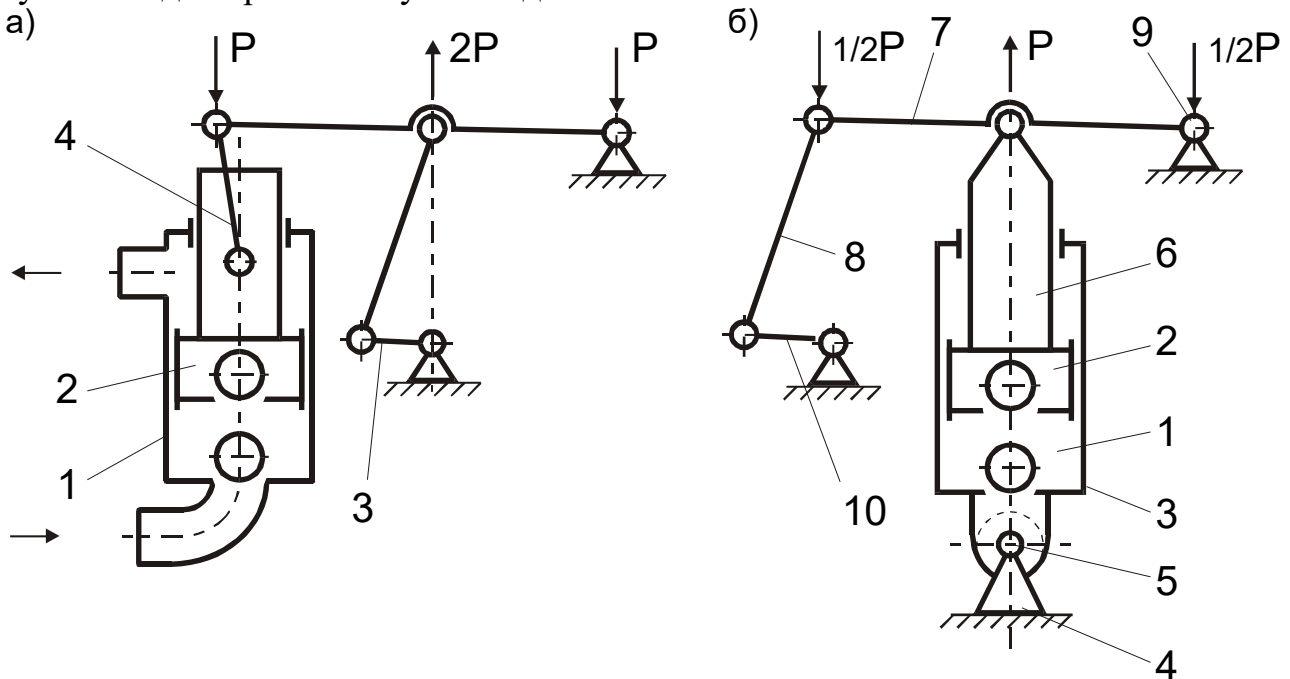


Рисунок 1 – Схеми базового (а) і запропонованого (б) розчинонасосів

Перелічені зміни в конструкції диференціального розчинонасоса з протічним поршнем привели до такого позитивного ефекту. Розташування насосної колонки по середині хитного важеля дозволило зменшити величину динамічного зусилля на кривошипно-шатунному механізмі з $2P$ до $0,5P$ (P – величина робочого осьового зусилля на поршні під час роботи насоса), тобто в чотири рази. Одночасно в два рази (із P до $0,5P$) знизилася величина реакції на нерухомій опорі 9. Це, у свою чергу, дало можливість істотно знизити масу важеля, що качається, зменшити розміри підшипників і їх корпусів у шарнірних з'єднаннях важеля та кривошипно-шатунного механізму, підвищити термін служби деталей усіх шарнірних з'єднань кривошипно-важільного приводу.

Розглянута схема приводу дозволила усунути як непотрібну ланку шатун поршня (див. поз. 4 на рисунку 1, а), тому що в розроблюваному розчинонаосі шток поршня верхнім кінцем шарнірно сполучений безпосередньо з хитним важелем. Усунення шатуна поршня стало можливим завдяки тому, що, замість жорсткого закріплення, насосна колонка встановлена на рамі у підшипникових опорах і може вільно повертатися навколо осі всмоктувального патрубку. За рахунок вилучення шатуна поршня й шарніра, що з'єднував його нижню головку з корпусом поршня, помітно спростилося конструкція головного робочого органа насоса – диференціального поршня, тому що відпала необхідність розташування шарнірного з'єднання в порожнині гільзи штока, де через брак місця деталі шарнірного з'єднання (нижня головка шатуна поршня,

підшипник, палець, вушка корпуса поршня) мають невеликі розміри і при роботі насоса зазнають значних питомих навантажень, що призводять іноді до поломок нижньої головки шатуна поршня і прискореного спрацювання третьових деталей.

Зниження величини зусилля на кривошипі 10, що регулюється, у чотири рази порівняно з насосом РН-2;4 дозволило встановити цей кривошип безпосередньо на консольному кінці тихохідного вала редуктора й істотно спростити конструкцію при одночасному підвищенні надійності його роботи.

Список літератури

1. Позитивне рішення за заявкою 960738008. Насос подвійної дії, що регулюється / О.Г. Онищенко, О.В. Головкін, В.У. Уст'янцев. – Прийнято 30.01.97.

2. Диференціальний розчинонасос з колонкою, що качається / О.В. Головкін, О.Г. Онищенко, В.У. Уст'янцев, В.Б. Надобко // Проблеми теорії і практики залізобетону: Зб. наук. статей. – Полтава: Полт. держ. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 1997. – С. 102 – 105.

3. Головкін А.В., Надобко В.Б., Уст'янцев В.У. Универсальная растворосмесительная установка // Прогрессивные технологии и машины для производства стройматериалов, изделий и конструкций: Тез. докл. Первой всеукр. науч.-практич. конф. – Полтава, 1996. – С. 98 – 100.