

УДК 693.6.002.5

## **ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ РОЗЧИНОНАСОС З КОЛОНКОЮ, ЩО КАЧАЄТЬСЯ**

**О.В. ГОЛОВКІН**

(Підприємство Укргазпромбуд АТ Укргазпром)

**О.Г. ОНИЩЕНКО, В.У. УСТЬЯНЦЕВ, В.Б. НАДОБКО**

(Полтавський технічний університет)

У Полтавському технічному університеті розроблений і випробуваний в умовах будівельного виробництва регульований диференціальний розчинонасос РН-2:4 з поршнем, що має наскрізний отвір. Цей насос показав значні переваги перед існуючими розчинонасосами інших конструкцій, тому що він маючи один робочий орган забезпечує високу всмоктувальну здатність та стійку подачу трубопроводами будівельних розчинів зниженої рухливості при достатньому тиску та помірній пульсації.

Проте, при явних перевагах насосної колонки з диференціальним порожнистим поршнем в даному розчинонаосі виявлено ряд недоліків приводу поршня. Зокрема, розташування шатуна кривошипно-шатунного механізму посередині важеля, що качається, призводить до збільшення зусиль, які діють на деталі цього механізму, у два рази порівняно з робочими зусиллями на диференціальному поршні, що змушує збільшувати як шарнірні з'єднання, так і підшипникові вузли, щоб уникнути їх посиленого спрацювання. Крім того при жорсткому закріпленні насосної колонки в розчинонаосі РН-2:4 кінець важеля, що качається, з'єднаний зі штоком поршня за допомогою спеціального шатуна, нижня головка якого розташована у порожнині штока. Оскільки під час роботи насоса за рахунок відхилення верхньої головки вказаного шатуна від вертикалі виникає горизонтальна складова від робочого зусилля, то на деталях поршневої групи, що зазнають тертя (гільзах поршня та штока, спрямовуючих кільцях, ущільнюючих манжетах), виникають поперечні зусилля, які суттєво прискорюють спрацювання деталей, котрі найбільше визначають надійність роботи розчинонаоса.

При використанні насоса РН-2:4 виникли також труднощі з обслуговуванням кривошипа з ексцентриситетом, що може плавно регулюватися. Вони зумовлені розташуванням кривошипа у важко доступному місці та втратою рухомості між ексцентриком вала кривошипа та ексцентровою втулкою завдяки корозії цих деталей від води, що потрапляє на них при промивці насоса.

З метою позбавлення від вказаних вище недоліків нами запропонована нова схема приводу поршня у диференціальному розчинонаосі. При цьому конструкція насосної колонки насоса РН-2:4,

яка добре зарекомендувала себе, повністю збережена.

У розчинонасос внесені такі зміни. Насосна колонка 1 (рис. 1) встановлена на рамі 2 шарнірно, з можливістю обертання навколо осі всмоктувального патрубку 3 та верхнім кінцем штока 4 шарнірно з'єднана з серединою важеля 5, що качається, і приводиться у рух від шатуна 6 кривошипно-шатунного механізму. Останній має кривошип з ексцентриситетом, що може плавно регулюватися. Цей кривошип складається з ексцентрика 8, закріпленого на валу 9 приводного редуктора, планшайби 10 з запресованим у неї пальцем 11 та притискного кільця 12, за допомогою якого планшайба 10 жорстко закріплюється на ексцентрику 8 болтами 13. При плавній зміні ексцентриситету кривошипа шляхом повороту планшайби 10 навколо ексцентрика 8 плавно змінюється величина ходу поршня та подача насоса. Для забезпечення можливості повороту насосної колонки навколо своєї осі при роботі насоса всмоктувальний патрубок 3 з'єднаний з патрубком 14 бункера 15 за допомогою гнучкого (еластичного) рукава 16, який припускає невелике закручування при незначному зусиллі.

Після внесення в схему приводу поршня вказаних змін зусилля на деталях шарнірних з'єднань кривошипно-шатунного механізму стали у два рази меншими від робочих зусиль на поршні, тобто у порівнянні з розчинонасосом РН-2:4 зменшились у чотири рази. У два рази зменшились зусилля у шарнірних з'єднаннях на кінцях важеля, що качається. Спростилось з'єднання з ним верхньої частини штока поршня, тому що тепер немає необхідності в застосуванні спеціального шатуна. Як показують виконані розрахунки, значно зменшилась величина поперечних зусиль на деталях поршневої групи, які труться. Все це дозволило помітно зменшити масу деталей приводу поршня та насоса в цілому, підвищити надійність роботи розчинонасоса. Зміна конструкції регульованого кривошипа, зменшення зусиль на ньому у чотири рази, розташування кривошипа у місці, зручному для обслуговування, спрощує процес плавного регулювання подачі насоса та робить механізм такого регулювання більш надійним у використанні.

Необхідно зауважити, що наведена зміна конструкції приводу поршня має також деякі недоліки. Так, при вказаній схемі приводу нагнітальний патрубок може бути направлений тільки паралельно всмоктувальному патрубку. За такого напрямку нагнітального патрубка гумовотканинний рукав розчинопроводу буде сприймати під час роботи насоса незначні, мало помітні для ока (з амплітудою біля 1 мм) поперечні коливання, що помітно не гальмують погойдування насосної колонки.

Якщо ж вісь нагнітального розчинопроводу розташувати перпендикулярно осі всмоктувального патрубка, то рукав буде сприймати поздовжні коливання з передачею на насосну колонку значних поперечних

зусиль, чого не можна допустити, тому що це призведе до прискореного спрацювання деталей поршневої групи.

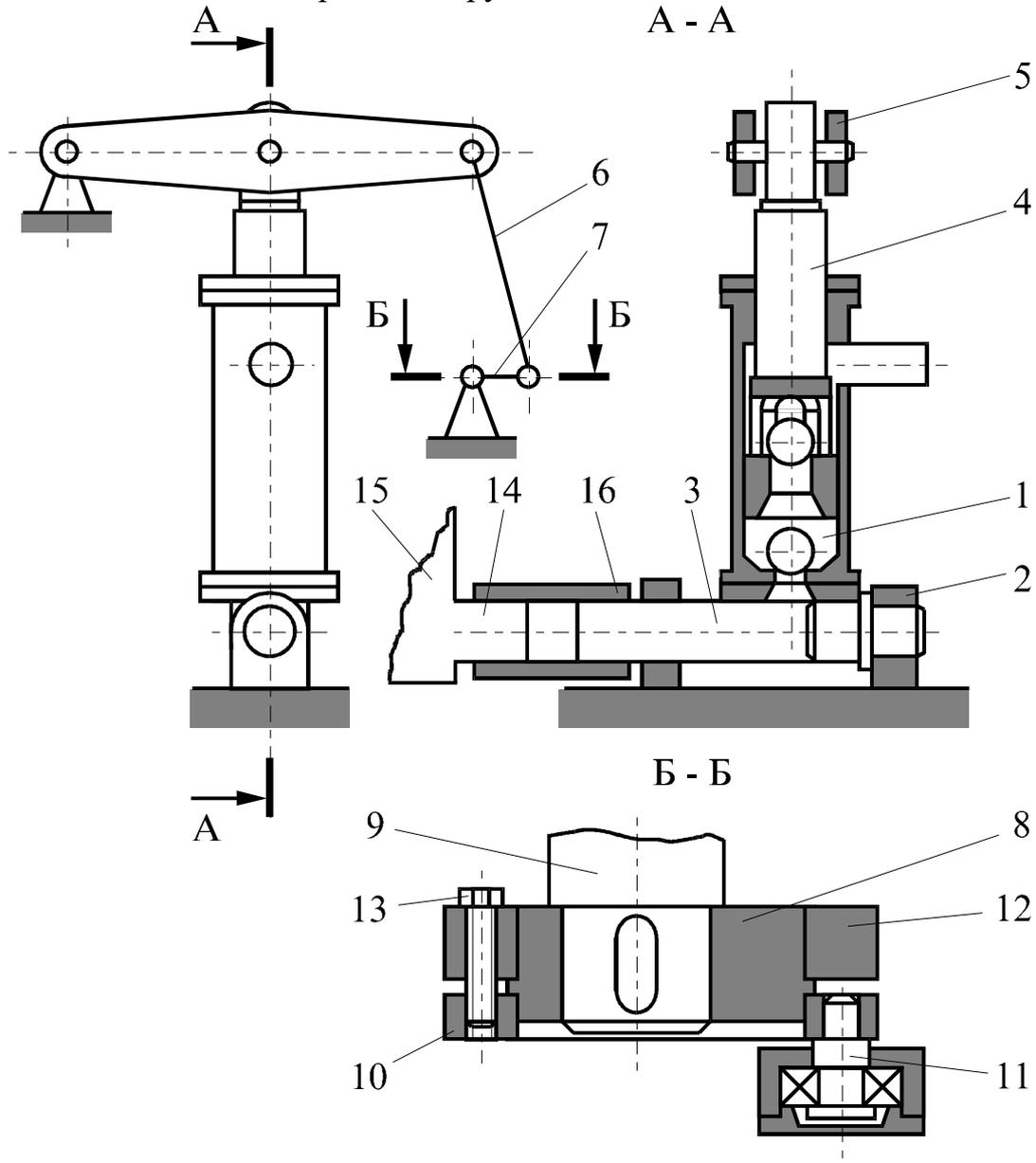


Рис. 1 – Конструктивна схема вертикального дифференциального розчинонасоса з колонкою, що качається

Нині на розчинонасос наведеної конструкції виконані робочі креслення та в АТ «Полтавський тепловозоремонтний завод» виготовлений експериментальний зразок насоса з такою технічною характеристикою:

- максимальний тиск подачі, МПа, не вище 4
  - подача, що плавно регулюється, м<sup>3</sup>/год 1...4
  - рухомість перекачуваного розчину, см, не нижче 8
  - потужність приводу, кВт 5,5
  - габаритні розміри, мм:
- |         |     |
|---------|-----|
| довжина | 850 |
|---------|-----|

ширина	600
висота	620
– маса, кг, не більше	280

Насос проходить лабораторні та виробничі випробовування на будівельному майданчику.