

ВПЛИВ ОБ'ЄМНОГО ККД НА РІВНОМІРНІСТЬ ПОДАЧІ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ

При будівництві будинків і споруд широко застосовуються опоряджувальні роботи, пов'язані з використанням будівельних розчинів різного складу й призначення. Для механізації зазначених робіт використовують поршневі розчинонасоси різних конструкцій. Однією з найважливіших вимог, які висуваються до розчинонасосів, є знижена пульсація тиску подачі. З метою зниження пульсації тиску подачі часто використовують одно- або двопоршньові диференціальні розчинонасоси, що працюють за принципом подвійної дії, тобто, що подають розчин у нагнітальний трубопровід як у такті нагнітання основного поршня, так і в такті його усмоктування.

Прийнято вважати, що в диференціальних розчинонасосах подача розчину здійснюється рівними порціями в обох тактах роботи, якщо робочі об'єми основного й компенсаційного поршнів мають відношення 2:1. Якщо ж у якості компенсаційної камери використовується штокова порожнина, то робочий об'єм останньої також приймається у два рази менше робочого об'єму поршня.

Однак при такому підході не враховується вплив об'ємного ККД на розподіл порцій розчину, що подається в нагнітальний трубопровід в обох тактах роботи насоса. Насправді цей вплив може бути настільки істотним, що порушується принцип подвійної дії та сильно зростає пульсація тиску подачі.

Справа в тому, що через специфічні властивості будівельних розчинів середовища, яке перекачується, розчинонасоси мають досить низький об'ємний ККД, який залежно від конструкції розчинонасоса й рухомості розчину може перебувати в межах 0,45...0,85. Зв'язане це з тим, що в процесі перекачування виникають три види втрат розчину:

1 – неповнота заповнення усмоктувальної робочої камери внаслідок розширення розчину під дією розрідження усмоктування;

2 – зворотні витоки розчину через усмоктувальний і нагнітальний клапани при їхньому спрацьовуванні на закривання;

3 – неповнота нагнітання розчину з усмоктувальної робочої камери в компенсаційну камеру в результаті стискання розчину під дією тиску нагнітання.

Причому встановлено [1], що відносні величини розтягнення й стискання розчинів, які обумовлені наявністю в них розчиненого й пухирцевого повітря, можуть бути досить значними. Особливо сильно виражені пружні властивості в малорухомих будівельних розчинів, що містять велику кількість повітря.

Подивимося, як впливає величина об'ємного ККД на співвідношення порцій розчину, що подаються в нагнітальний трубопровід у тактах нагнітання й усмоктування основного поршня, якщо робочі об'єми усмоктувальної й компенсаційної камер мають загальноприйняте співвідношення 2:1. При $\eta_{об}=100\%$ зазначені порції рівні між собою, тобто розчинонасос дійсно працює за принципом подвійної дії. Однак даний випадок нереальний, тому що об'ємний ККД розчинонасосів завжди набагато нижче 100%. При $\eta_{об}=75\%$ у такті нагнітання тільки 25% розчину від теоретичного робочого об'єму основного поршня буде подаватися в нагнітальний трубопровід, а залишкові 50% підуть на заповнення компенсаційної камери, що розширюється, тобто співвідношення порцій розчину по тактах роботи насоса складе 0,5:1,0, що значною мірою підсилить пульсацію подачі.

Ще гірше справа при $\eta_{об} = 50\%$. У цьому випадку весь розчин, що надійшов з усмоктувальної робочої камери, буде витрачений на заповнення компенсаційної камери. При цьому співвідношення порцій розчину по тактах нагнітання й усмоктування складе 0:1,0, тобто розчинонасос буде працювати за принципом одинарної дії.

Для того, щоб забезпечити подачу розчину рівними порціями в обох тактах роботи диференціального розчинонасоса, необхідно при призначенні діаметра другого ступеня диференціального робочого органа (компенсаційного поршня або штока основного поршня) урахувувати величину об'ємного ККД. Для диференціального розчинонасоса із двома поршнями – основним і компенсаційним – повинне виконуватися співвідношення

$$\frac{1}{2} D_{осн}^2 \cdot \eta_{об} = D_{комп}^2, \text{ звідки } D_{комп} = D_{осн} \sqrt{\frac{\eta_{об}}{2}}.$$

Таким чином, на основі викладеного можна зробити висновок про те, що, враховуючи рівень об'ємного ККД проектного диференціального розчинонасоса, можна значною мірою вирівняти подачу розчину по тактах роботи насоса й тим самим знизити пульсацію подачі.

Література

1. Кукоба А.Т., Коробко Б.О., Васильєв А.В. Зміна обсягу розчинної суміші при перекачуванні розчинонасосом// *Механізація будівництва*. - 2000. - №3. - С. 26-29.
2. Головкин А.В. Розрахунки зворотних витоків через клапани в диференціальному розчинонасосі з хитною колонкою// *Механізація будівництва*. - 1998. - №9 – С. 19-21.