

Винахід відноситься до області водопостачання і теплотехніки і може бути використаний для очищення теплообмінних апаратів, стін резервуарів, внутрішньої поверхні каналізаційних тунелів тощо.

Існують способи очищення труб теплообмінних апаратів від твердих відкладень за допомогою пневмопатронів, в яких на порцію води впливають стиснутим повітрям. /1/. /2/.

Основна відмінність запропонованого способу полягає в тому, що на порцію води, що міститься у соплі, впливають не стиснутим повітрям, а металевим бойком, який на відміну від стиснутого повітря не піддається значній деформації і, отже, передає весь запас енергії.

До основи винаходу поставлено задачу створення способу очищення труб теплообмінних апаратів від твердих відкладень з допомогою металевого бойка, який не піддається деформації.

Поставлена задача вирішується тим, що завдяки співудару поршня і бойка, що мають різні маси, останній набуває дуже значну швидкість, з якою вдаряється в масу рідини, що міститься в соплі. Оскільки швидкість поширення збурення у воді складає приблизно 1300м/с (з урахуванням пружної деформації стінок пристрою), а протяжність сопла не перевищує 10см, можна вважати, що збурення досягає вихідного перерізу сопла миттєво.

Ураховуючи вищесказане, можна визначити швидкість бойка після співудару, кількість руху, що передається масі рідини, і отже, швидкість руху маси рідини у соплі. Швидкість вильоту рідини із сопла буде залежати від співвідношення діаметрів корпусу сопла і вихідного перерізу.

Якщо співвідношення мас поршня і бойка складає 10, а швидкість поршня до співудару 24м/с (при тиску повітря, що подається від компресора 20Мпа), то швидкість бойка без урахування коефіцієнта відновлення складає біля 240м/с. Якщо припустити, що кількість руху бойка передається рідині без витрат, то швидкість руху рідини у соплі складає:

$$V_{ж} = \frac{m_6 V_6}{m_{ж}} = \frac{1 \times 240}{0,5} = 480 \text{ м/с}$$

Де $V_{ж}$ - швидкість руху рідини в соплі;

m_6 - маса бойка;

$m_{ж}$ - маса рідини.

Ураховуючи, що швидкість вильоту струмені із сопла буде більшою у зв'язку із зменшенням вихідного перерізу його, кінетичної енергії струмені достатньо для руйнування навіть твердих відкладень.

Конструкція гідропневмопатрона зображена на фіг.1. 1 - корпус; 2 - зарядна камера; 3 - поршень-ударник; 4 - сопло поршня; 5 - бойок; 6 - клапан; 7 - змінне сопло; 8 - підведення стиснутого повітря; 9 - скоба; 10 - вихлопні отвори; 11 - проміжна камера; ← підведення води.

В корпусі 1 поршень 3, бойок 5, штуцер із зворотним клапаном 6 для підведення води у сопло 7. Поршень з корпусом утворює зарядну камеру 2 і проміжну камеру 11. У корпусі є отвір 8 для подання стиснутого повітря, вихлопні отвори 10 для скидання тиску перед поршнем і сідло 4 для герметизації зарядної камери.

Робота гідропневмопатрона.

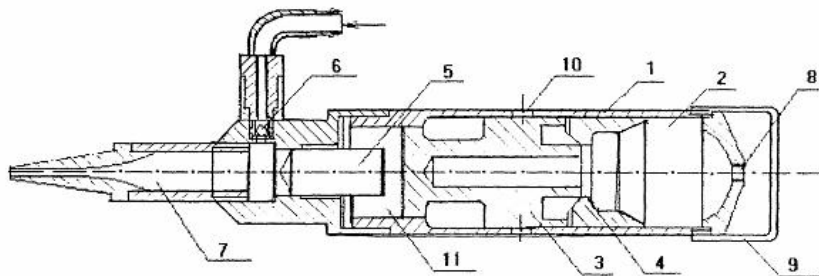
Стиснуте повітря, яке подається від компресора впливає на невелику поверхню поршня, що прилягає до сідла 4, внаслідок чого поршень починає відходити від сідла і тиск поширюється на більшу площу поршня. При цьому поршень одержує значне прискорення. Поршень супроводжує бойок до удару останнього в масу рідини. У момент удару бойка в рідину вихлопні отвори 10 повністю відкриті, тиск у зарядній камері падає. Під впливом тиску бойок повертається у вихідне положення, стискуючи повітря у проміжній камері, дякуючи чому і поршень повертається у вихідне положення, притискуючись до сідла. Потім цикл роботи пристрою повторюється.

Застосування способу дозволяє очищати внутрішню поверхню трубопроводів від дуже твердих відкладень.

Джерела інформації.

1. А.С. СРСР №1549622, БІ 1990. №10.

2. Декл. патент України №3891, БІ 2001, №4. (прототип).



Фіг. 1