



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67424 (13) U
(51) МПК (2012.01)
F16K 47/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ГАСІННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ УДАРІВ В МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДАХ

1

2

(21) u201107446

(22) 14.06.2011

(24) 27.02.2012

(46) 27.02.2012, Бюл. № 4, 2012 р.

(72) ТКАЧ АНАТОЛІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ОРИШАКА
ВОЛОДИМИР ОЛЕКСІЙОВИЧ, ЗІНОВІК МИХАЙЛО
АРКАДІЙОВИЧ, ТИЩЕНКО ЛЮДМИЛА ВАСИЛІВ-
НА, ОРИШАКА ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЗІНОВІК
ОЛЕНА ВАЛЕНТИНІВНА(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) 1. Спосіб гасіння гідравлічних ударів в магіс-
тральних трубопроводах, що включає зменшення
силового впливу рухомої ударної хвилі на стінку за
рахунок її подальшого розподілу по кільцевим ме-
режам трубопроводу, який **відрізняється** тим, що
на магістральному трубопроводі, після насосної
станції, штучно влаштовують вузол розгалуження

магістрального трубопроводу на паралельні діль-
ниці, не менше двох, та вузол з'єднання цих діль-
ниць з магістральним трубопроводом, причому в
вузлі розгалуження ударну хвилю роздіблюють
на частини відповідно до кількості ділянок відга-
лужень, а в вузлі з'єднання вводять ці частини
ударної хвилі по чергово.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ма-
теріал, діаметр, товщина стінок трубопроводів
відгалужень призначають, виходячи із оптимізації

добутку співвідношень $\frac{E_p}{E_{mp}} \cdot \frac{d}{\delta}$, що передбачені

формулою Кортвега-Жуковського, де E_p і E_{mp} - мо-
дуль пружності трубопроводу розгалуження і магіс-
трального трубопроводу; d , δ - діаметр і товщина
стінки трубопроводу розгалуження.

Корисна модель належить до способів захисту
магістральних трубопроводів від руйнівного впли-
ву гідравлічних ударів і може бути використаним в
тих галузях економіки, які здійснюють транспорту-
вання рідких середовищ трубопровідними систе-
мами, наприклад, на комунальних підприємствах
водопостачання населених пунктів, промислового
водопостачання, чи підприємств транспортування
нафту.

Практика експлуатації магістральних трубо-
проводів показала, що при миттєвих зупинках насо-
сів, особливо пов'язаних з раптовим відключенням
електроенергії, в магістральному трубопроводі за
насосною станцією формується рухома руйнівна
ударна хвиля.

Оцінювання впливу гідравлічних ударів на
трубопроводні системи здійснюють, використовую-
ючи формулу Кортвега-Жуковського $\Delta P = \rho \cdot \Delta V \cdot C$,
де ΔP - підвищення тиску над робочим; ρ - густина
рідини; ΔV - величина зміни швидкості; C - швид-
кість розповсюдження пружних деформацій, або
руху ударної хвилі.

Відомий спосіб гасіння гідравлічних ударів
шляхом скиду надлишкової частини рідини, що

створює підвищений тиск ударної хвилі, який реалі-
зований в відомих пристроях [1].

Недоліком цього способу є втрата частини
транспортованої рідини.

Відомий також спосіб гасіння гідравлічних уда-
рів шляхом збільшення вільного об'єму трубопро-
воду в момент підходу ударної хвилі, куди і надхо-
дить надлишкова частина рідини, а після проходу
ударної хвилі вільний об'єм скорочується до поча-
ткового за допомогою пружних, вагових, повітря-
них пристроїв [2].

Але ці пристрої складні по конструкції при низькій надійності, бо є збудниками додаткових гідравлічних ударів.

Найбільш близьким по суті, що прийнято за прототип, є спосіб гасіння гідравлічних ударів, за яким рухома ударна хвиля, розподіляючись по кільцевим мережах, послаблюється [3].

Недоліком цього способу є низька захищеність
від гідравлічних ударів магістральних трубопро-
водів, які безпосередньо зв'язують насосні станції з
кільцевими розподільчими мережами.

Задача корисної моделі - захист магістральних
трубопроводів від руйнівної дії гідравлічних ударів
шляхом поділу рухомої ударної хвилі.

(13) U
(11) 67424
(19) UA

Поставлена задача вирішується тим, що в способі гасіння гідравлічних ударів в магістральних трубопроводах, що включає зменшення силового впливу рухомої ударної хвилі на стінку трубопроводу за рахунок її подальшого розподілу по кільцевих мережах, відповідно корисної моделі, на магістральному трубопроводі, після насосної станції штучно влаштовують вузол розгалуження магістрального трубопроводу на паралельні ділянки та вузол з'єднання цих ділянок з магістральним трубопроводом, при чому в вузлі розгалуження ударну хвилю розділяють на частини відповідно до кількості ділянок відгалужень, а у вузлі з'єднання вводять ці частини ударної хвилі по чергово, при цьому матеріал, діаметр, товщина стінок трубопроводів розгалужень призначають, виходячи із

оптимізації добутку співвідношень $\frac{E_p}{E_{mp}} \cdot \frac{d}{\delta}$, що

передбачені формулою Кортвега-Жуковського, де E_p і E_{mp} - модуль пружності трубопроводу розгалуження і магістрального трубопроводу; d , δ - діаметр і товщина стінки трубопроводу розгалуження.

Суть способу пояснюється схемою.

На схемі приведені:

1 - насосна станція; 2 - магістральний трубопровід; 3 - вузол розгалуження; 4 - трубопровід розгалужень; 5 - вузол з'єднання.

Спосіб гасіння гідравлічних ударів здійснюється наступним чином: при раптовому відключенні насосної станції 1 сформовану після неї рухому ударну хвилю в вузлі розгалуження розділяють на частини відповідно до кількості ділянок розгалужень, а в вузлі з'єднання 5 вводять ці частинки ударної хвилі в магістральний трубопровід 2 по чергово.

При русі по трубопроводах розгалужень відбувається гальмування ударної хвилі за рахунок того, що матеріал, діаметр, товщина стінок трубопроводів розгалужень 4 призначають, виходячи із

оптимізації добутку співвідношень $\frac{E_p}{E_{mp}} \cdot \frac{d}{\delta}$, що

передбачені формулою Кортвега-Жуковського.

Джерела інформації:

1. А.А. Угинчус. Гидравлика и гидравлические машины. Изд. ХГУ, 1970 г., стр. 193.

2. А.М. Курганов, Н.Ф. Федоров. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения, Л.: Стройиздат, 1986. - С. 125-127.

3. Декларацийний патент на винахід №44455. "Спосіб оцінки гідравлічного удару у напірному трубопроводі регіональної системи подачі та розподілу води при раптовій зупинці насосної станції. / Петросов В.А. надр. 15.02.2002, бюл. №2, 2002 р.

