УКРАЇНА

(19) UA (11) 60794 (13) U

(51) МПК (2011.01)
G01L 1/10 (2006.01)
E21C 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під відповідальність власника патенту

(54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ НЕВИБУХОВИХ РУЙНУЮЧИХ РЕЧОВИН

(21) u201015412
(22) 20.12.2010
(24) 25.06.2011
(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.
(72) КАСЬЯН МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, САХНО ІВАН ГЕОРГІЙОВИЧ
(73) ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"
(57) Стенд для випробувань невибухових руйнуючих речовин, що містить джерело зовнішнього тиску, корпус з випробувальною камерою, поршень, датчики й реєструючі прилади, який **відрізняється** тим, що корпус випробувальної камери містить нагріваючий і охолоджуючий елементи, з'єднані з датчиком температури, який встановлений на внутрішній стороні камери, і має вихід до блока керування, крім того, корпус випробувальної камери містить датчик температури досліджуваного зразка невибухових руйнуючих речовин, а в тілі корпусу виконаний циліндричний отвір для ін'єкцій.

1

Корисна модель належить до техніки випробувань невибухових руйнуючих речовин (НРР) зокрема компресійно-навантажувальних властивостей.

Відомий стабілометр для випробувань гірських порід в об'ємному полі напруг, що містить джерело зовнішнього тиску у вигляді насоса, циліндричний корпус з випробувальною камерою для зразка із захватами, датчики й манометри, у якому передбачений механізм реверсування навантаження у вигляді шарнірної п'яти (АС. СРСР №1476345. МПК 9 GO 1 N3/10, опубл. 30.04.1989р.).

Дане технічне рішення має ряд недоліків. Складність конструкції, велика трудомісткість проведення випробувань, відсутність контролю температури НРР і керування температурним полем навколишнього середовища.

Найбільш близьким по технічній сутності є стабілометр для механічних випробувань матеріалів SHL (UA KM №3948, МПК 9 G01 N3/10, E21C39/00, опубл. 25.02.2009р.), який містить джерело зовнішнього тиску, корпус з випробувальною камерою, поршень, датчики і реєструючі прилади, при цьому поршень виконаний двоступеневим, перший ступінь у вигляді поршня двосторонньої дії з більшим діаметром, розміщений в навантажуючій камері, а другий ступінь, що передає своїм торцем навантаження на зразок, у вигляді поршня меншого діаметра, розміщений у випробувальній камері.

2

Загальними ознаками описаного стабілометра й стенда для випробувань невибухових руйнуючих речовин, що заявляється, є джерело зовнішнього тиску, корпус з випробувальною камерою, поршень, датчики і реєструючі прилади.

Найближчий аналог не забезпечує досягнення необхідного технічного результату з наступних причин.

Відомий стабілометр завдяки своїм конструктивним особливостям і наявності двоступеневого поршня дозволяє здійснювати всі можливі режими навантаження, але у його конструкції не передбачений пристрій для керування температурою матеріалу, що вміщує досліджуваний зразок, що не дозволяє проводити випробування в різних температурних полях. При реалізації найбільш близького аналога немає можливості контролю температури досліджуваного зразка, що не дозволяє одержати інформацію про стадії протікання реакції гідратації в матеріалі. Крім того відсутня можливість вивчення впливу на швидкість протікання реакції гідратації досліджуваного зразка і відповідний тиск саморозширення, що він розвиває, ін'єктування хімічних речовин, тому що по конструкції випробувальний циліндр виконаний суцільним. Таким чином, відомий стабілометр не дозволяє комплексно досліджувати невибухові руйнуючі речовини.

В основу корисної моделі поставлене завдання створення стенда для випробувань невибухових руйнуючих речовин, у якому за рахунок нових

(19) UA (11) 60794 (13) U

конструктивних елементів забезпечується можливість проведення комплексних досліджень властивостей невибухових руйнуючих речовин у різних температурних полях.

Поставлене завдання вирішується тим, що в стенді для випробувань невибухових руйнуючих речовин, що містить джерело зовнішнього тиску, корпус з випробувальною камерою, поршень, датчики і реєструючі прилади, відповідно до корисної моделі, корпус випробувальної камери містить нагріваючий і охолоджуючий елементи, з'єднані з датчиком температури, який встановлений на внутрішній стороні камери, і має вихід до блока керування, крім того, корпус випробувальної камери містить датчик температури досліджуваного зразка НРР, а в тілі корпусу виконаний циліндричний отвір для ін'єкцій.

Розміщення в корпусі випробувальної камери нагріваючого і охолоджуючого елементів, з'єднаних з датчиком температури, який встановлений на внутрішній стороні камери, і має вихід до блока керування дозволяє задавати різні температурні режими середовища, що вміщує НРР, це дає можливість моделювати роботу різних складів НРР у різних температурних полях.

Встановлення в корпусі випробувальної камери датчика температури досліджуваного зразка НРР дозволяє фіксувати самонагрівання НРР у процесі гідратації, що дає можливість зробити висновок про швидкість протікання реакції гідратації і її стадію, а також досліджувати зв'язок між зміною температури НРР і тиском його саморозширення.

Виконання в корпусі випробувальної камери циліндричного отвору для ін'єкцій дозволяє одержати робочу характеристику досліджуваного НРР при хімічному впливі на швидкість протікання реакції гідратації на різних її етапах шляхом ін'єктування розчинів.

Пропонований стенд пояснюється кресленням, де на фіг. зображена його принципова схема.

Стенд для випробувань невибухових руйнуючих речовин містить джерело зовнішнього тиску 1, між силовими елементами якого встановлюється корпус 2 з випробувальною камерою 3, усередину якого помішується рухливий поршень 4. У корпусі випробувальної камери 3 міститься нагріваючий елемент 5 і охолоджуючий елемент 6, які з'єднані з датчиком температури 7, що встановлений на внутрішній стороні камери 3, і з'єднаний із блоком керування 8. В випробувальній камері 3 також розміщений датчик температури 9 голчастого типу досліджуваного зразка 10 НРР. У тілі корпусу випробувальної камери 3 виконаний циліндричний отвір 11 для ін'єкцій. Між силовими елементами джерела зовнішнього тиску 1 установлюється індикатор годинникового типу 12.

Пропонований пристрій працює в такий спосіб.

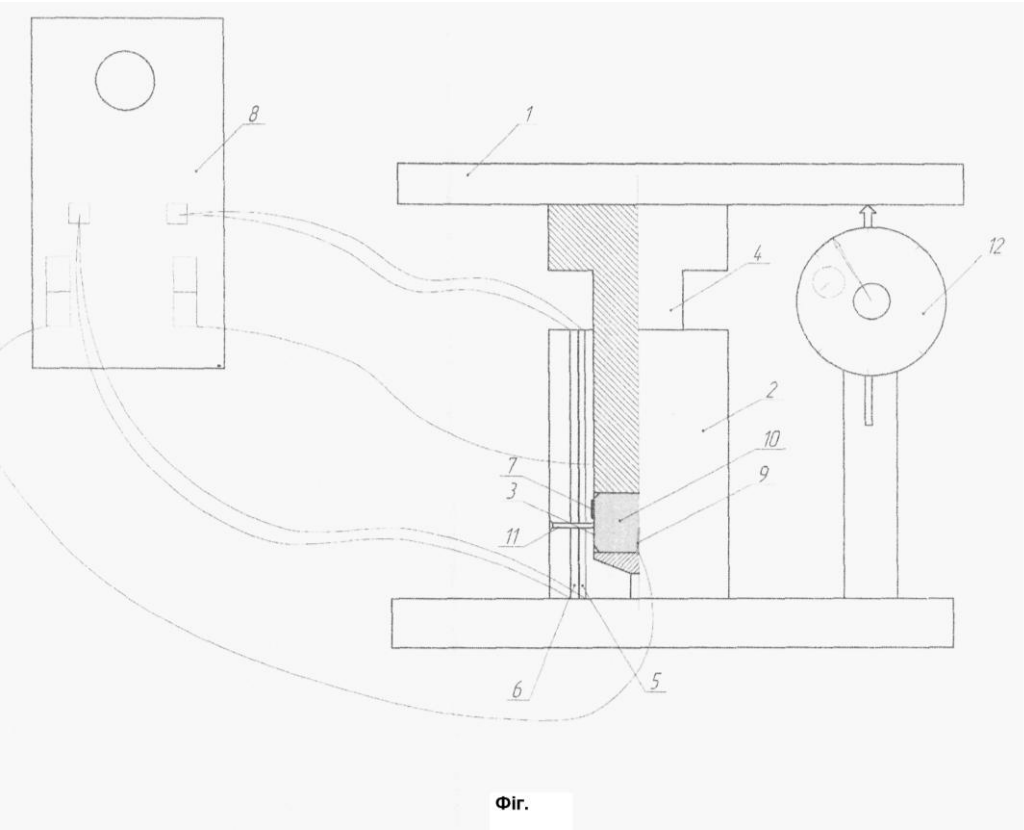
Відповідно до плану експерименту, на блоці керування 8 установлюють необхідну температуру зовнішнього середовища, що дорівнює температурі корпусу 2. При необхідності підвищення температури корпусу 2 включається нагріваючий елемент 5, при необхідності охолодження - охолоджуючий елемент 6, фіксація температури відбувається датчиком температури 7. Після досягнення необхідної температури корпусу 2 в випробувальну камеру 3 корпусу 2 поміщають зразок 10 досліджуваного НРР, при цьому датчик 9 голчастого типу фіксує температуру зразка 10 і передає дані на блок керування 8. У корпус 2 випробувальної камери 3 зверху досліджуваного зразка 10 НРР установлюють поршень 4. Приготовлені в такий спосіб корпус 2 з поршнем 4 поміщають між силовими елементами джерела зовнішнього тиску 1. Відповідно до плану експерименту, встановлюють необхідний зовнішній тиск.

При необхідності дослідження хімічного впливу на швидкість протікання реакції гідратації зразка 10 НРР через циліндричний отвір 11 для ін'єкцій вводять активні розчини.

Збільшення обсягу зразка 10 НРР у процесі його гідратації створює тиск на поршень 4, який фіксується датчиком тиску джерела зовнішнього живлення 1, а також викликає підвищення температури зразка 10, яка фіксується датчиком температури 9, при цьому силові елементи джерела зовнішнього тиску 1 зміщуються, а їхні зсуви фіксуються індикатором годинникового типу 12. Всі показники, що реєструються датчиками і приладами записуються в модуль пам'яті блока керування 8.

Приклад, Для дослідження властивостей матеріалу НРР-80 при руйнуванні пісковика з міцністю на розтягання 8 МПа при температурі 30°С на блоці керування 8 виставляється температура 30°С. Включається нагріваючий елемент 5, температура корпусу 2 нагрівається до 30°С. У змішувальній ємності перемішуються компоненти НРР-80, приготовлений зразок 10 пластичної суміші помішується в випробувальну камеру 3 корпусу 2, при цьому датчик 9 голчастого типу фіксує температуру зразка 10 і передає: дані на блок керування 8. У корпус 2 випробувальної камери 3 зверху досліджуваного зразка 10 НРР установлюють поршень 4. Приготовлені в такий спосіб корпус 2 з поршнем 4 поміщають між силовими елементами джерела зовнішнього тиску 1, у якості яких використовуються, наприклад плити преса. Джерелом зовнішнього живлення створюється тиск на зразок 8 МПа. Через 10 хвилин після навантаження зразка через циліндричний отвір 11 для ін'єкцій у зразок НРР-80 уводять 15 мас. дол. 50% розчину гідрокарбонату натрію. Це сприяє підвищенню швидкості гідратації оксиду кальцію, що призводить до збільшення об'єму зразка 10 НРР-80 і росту його тиску на поршень 4. Підвищення температури зразка 10, фіксується датчиком температури 9. При досягненні тиску 8 МПа плити преса починають зміщатися, тиск, який розвивається при цьому. фіксується датчиком тиску джерела зовнішнього живлення 1, а зсуви плит преса фіксуються індикатором годинникового типу 12. Всі показники, що реєструються, записуються в модуль пам'яті блока керування 8. Обробка даних з використанням термодинамічних критеріїв подібності дозволяє зробити висновок про динаміку росту тиску саморозширення НРР, швидкості протікання реакції гідратації, часу руйнування об'єкта.

Застосування стенда для випробувань невибухових руйнуючих речовин дозволяє проводити комплексні дослідження властивостей невибухових руйнуючих речовин у різних температурних полях.



Фіг.

Комп'ютерна верстка М. Ломалова Підписне Тираж 24 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601