



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15148 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 33/138

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ОТВОРІВ

1

2

(21) u200512293

(22) 20.12.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Гетманець Анатолій Іванович, Гетманець Андрій Анатолійович, Гетманець Ольга Владиславівна

(73) Гетьманець Анатолій Іванович, Гетьманець Андрій Анатолійович, Гетьманець Ольга Владиславівна

(57) 1. Спосіб герметизації отворів, що включає введення в отвір формувальної суміші на основі поліуретанового передполімеру, вспінювання й отвердіння, який **відрізняється** тим, що перед введенням створюють компенсатор шляхом заповнення формувальною сумішшю матриці, що повторює форму отвору й має розміри, що в 1,5-2

рази перевищують задані розміри компенсатора, після чого матрицю герметизують, витримують протягом не менш 30 хвилин, дістають сирий компенсатор, сушать при температурі не вище 50°C до одержання заданих розмірів, очищують поверхню отвору, обробляють її водою, наносять клеючу речовину, змочують поверхню водою й розміщують компенсатор в отвір, причому як клеючу речовину беруть ту ж формувальну суміш.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як формувальну суміш використовують рідкий матеріал "Графпласт К".

3. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що у формувальну суміш, залежно від призначення компенсатора, вводять додатково цільові добавки, наприклад модифікований графіт, технічний вуглець, бентоніт, гумову крихту, барвники.

Пропонована корисна модель належить до будівництва, зокрема, до способів герметизації й гідроізоляції отворів і може бути використана при будівництві й експлуатації гідротехнічних споруджень і конструкцій у складних гірничо-геологічних умовах.

Відомий спосіб гідроізоляції пористих будівельних матеріалів й елементів конструкцій [1], що включає подачу в пористу структуру речовини на основі поліуретанового предполімера, вспінювання й отвердіння з утворенням у пористій структурі вологонепроникних бар'єрів. Однак спосіб нетехнологічний, тому що в процесі подачі поліуретанового предполімера відбувається передчасне його отвердіння.

Виявлено здатність поліуретанових предполімерів реагувати з водою з утворенням гумоподібного матеріалу - поліуретанового полімеру. Предполімери отвердівають із вспінюванням, збільшуються в обсязі, ними заповнюють порожнечі, ізолюють зони від проходження води, зв'язують ґрунти, що розсипаються. Однак при використанні предполімерів у рідкому виді (способи закачування, продавлювання, ін'єктування) у момент і після полімеризації вони мають ряд недоліків:

- виділяють токсичні гази (формальдегід, етилацетат, толуїлендіізоціанат й ін.);

- горючі;

- мають більший ступінь усадки при висиханні;

- пористу, пухку структуру з більшим обсягом "відкритих" пор, що приводить до утворення прихованих дефектів;

- вимагають застосування дорогого встаткування (насоси, змішувачі, ін'єктори й ін.), а також особливих умов зберігання (герметичності);

- у зв'язку з інтенсивним газовиділенням проведення робіт з герметизації здійснюють у кількох етапів.

Доставка рідкого предполімера в зону введення пов'язана з технологічними труднощами через малі строки його твердіння й здатності затвердівати при навіть незначному вмісті води.

Відомий спосіб проведення ремонтно-ізоляційних робіт у шпарі [2], що включає продавлювання в ремонтуючий інтервал поліуретанового предполімера, змішаного з дизельним паливом і технологічними рідинами, з наступним вспінюванням й отвердінням, промиванням і герметизацією шпари (прототип).

У відомому способі предполімер вводиться шляхом продавлювання й застосовується тільки

(13) U
(11) 15148
(19) UA

для тампонажування шпар. Спосіб є трудомістким, вимагає застосування спецобладнання й не дозволяє герметизувати деформаційні й податливі шви залізобетонних і металевих конструкцій, шви великих (більше 45мм) розмірів і розкриванням від 200 до 500%.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності герметизації й гідроізоляції отворів, у тому числі деформаційних швів з високою компенсаційною здатністю, за рахунок створення профільного компенсатора, що набухає, заданих розмірів і конфігурації і вклеювання його в отвір.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі герметизації отворів, що включає введення в отвір формувальної суміші на основі поліуретанового предполімера, вспінювання й отвердіння, відповідно до корисної моделі, перед введенням створюють компенсатор шляхом заповнення формувальною сумішшю матриці, що повторює форму отвору й має розміри, які в 1,5-2 рази перевищують задані розміри компенсатора, після чого матрицю герметизують, витримують протягом не менш 30 хвилин, дістають сирий компенсатор, сушать його при температурі не вище 50°C до одержання заданих розмірів, очищують поверхню отвору, обробляють її водою, наносять клеючу речовину, змочують поверхню водою й розміщують компенсатор в отвір, причому як клеючу речовину беруть ту ж формувальну суміш, в якості формувальної суміші використовують рідкий матеріал "Графпласт К". У формувальну суміш, залежно від призначення компенсатора, вводять додатково цільові добавки, наприклад, модифікований графіт, технічний вуглець, бентоніт, гумову крихту, барвники та ін.

Створення профільного компенсатора, що набухає, виключає технологічні труднощі, пов'язані з доставкою рідкого предполімера в зону герметизації й застосуванням дорогого обладнання для закачування, продавлювання. У такий спосіб можна одержувати компенсатори складних форм (коло, петля, квадрат, стрічка, W,V,T-образні профілі) відповідно до заданих розмірів і конфігурації отворів, і вклеювати їх у місця примикань і спряжень елементів конструкцій, в дефектні порожнини та порожнини, що протікають, у деформаційні, холодні шви й інші отвори.

У процесі виготовлення компенсатора формувальну суміш готують шляхом змішування поліуретанового предполімера з водою. При необхідності вводять цільові добавки. Співвідношення вихідних кількостей предполімера й води, а також цільових добавок регулюються заданими технічними характеристиками й призначенням компенсатора, його розмірами, формою, умовами експлуатації.

Формувальною сумішшю заповнюють матрицю, що повторює форму отвору. Розміри матриці повинні перевищувати розміри компенсатора в 1,5-2 рази. Матрицю герметично закривають. Полімеризація йде під тиском, що створює сама суміш, виділяючи велику кількість газу. За рахунок герметизації матриці й створюваного тиску, газ, що виділяється, рівномірно розподіляється в масі,

створюючи "закриті" пори, у той час як при закачуванні (продавлюванні, ін'єктуванні) рідкого предполімера безпосередньо в зону герметизації, в основному утворюються "відкриті" пори, що негативно впливають на пристрій деформаційного шва, створюючи приховані дефекти (порожнечі, раковини, неополімеризовані ділянки).

Сирий компенсатор виймають із матриці. На зовнішній вигляд це - желеподібний матеріал, що відразу збільшується в розмірі за рахунок внутрішнього тиску "закритих" пор. Компенсатор сушать при температурі не вище 50°C до одержання заданих розмірів. В процесі сушіння він втрачає закапсульовану воду й зменшується в розмірі (в 2,5-3 рази), здобуваючи консистенцію м'якої гуми.

Готовий компенсатор являє собою еластичний матеріал, що має ряд переваг у порівнянні з існуючими матеріалами, що набухають:

- щільну консистенцію, відсутність прихованих дефектів;
- пружність, високу деформативність (подовження при розриві - від 300 до 500%);
- збільшення обсягу при поглинанні води (в 2-3 рази), причому процес набухання й висихання багаторазовий;
- механічну міцність, стійкість до стирання;
- високу стійкість до агресивних середовищ;
- витримує тиск до 20атм.;
- компенсатор завжди відповідає формі й розмірам отвору.

Пропонований спосіб забезпечує надійну гідроізоляцію конструкцій, що мають вклеєні компенсатори, тому що захистом їх від води є сама вода. Проникаючи в компенсатор, наприклад, вклеєний у деформаційний шов, вода капсулюється в "закритих" порах компенсатора, збільшуючи його обсяг (в 2-3 рази), ущільнюючи й ізолюючи шов від подальшого проникнення води. При відсутності води компенсатор усихає, зменшується в розмірах, не гублячи адгезії з поверхнею шва. Процес може повторюватися багаторазово. При розбіжності стиків шва (від 100 до 250%) компенсатор розтягується, не гублячи герметичності, при звуженні шва - стискується. Ці "розтягання", "стиски", "зрушення" можливі в будь-яких площинах. Герметизація отвору при цьому не порушується. Спосіб є ефективним для гідроізоляції споруджень, в яких відбуваються періодичні зміщення конструкцій, що призводить до періодичного розширення та звуження тріщин.

Для одержання компенсаторів, що набухають, із заданими фізико-механічними властивостями й технічними характеристиками у формувальну суміш вводять цільові добавки.

Так, добавка модифікованого графіту ОГ (ТУ В26.8 - 20372011 - 001-99) дозволяє за рахунок великого коефіцієнта адсорбції модифікованого графіту значно знизити виділення токсичних газоподібних речовин і зменшити утворення "відкритих" пор при полімеризації суміші, збільшити щільність і міцність компенсатора, знизити коефіцієнт тертя, збільшити стійкість до температур й агресивних середовищ.

Додавання:

- бентоніту (ТУ В 0579208.003) - регулює щіль-

ність і набухання компенсатора;

- гумової крихти - регулює еластичність, пружність, усадку;

- технічного вуглецю, піску, базальтового й корундового борошна - збільшує міцність, абразивостійкість компенсатора.

Формувальна суміш є одночасно й речовиною, що клеїть, для вклеювання компенсатора в отвір. Шар суміші, нанесений на вологу поверхню отвору й змочений водою, через 7-10 хвилин полімеризується й міцно з'єднує компенсатор з поверхнею.

Порівняльний аналіз технічного рішення із прототипом дозволяє зробити висновок, що спосіб герметизації, що заявляється, відрізняється від відомого введенням нових операцій: створенням профільного компенсатора, що набухає, заданих розмірів, конфігурації й фізико-механічних властивостей, включаючи заповнення формувальною сумішшю матриці, що повторює форму отвору, герметизацію її, сушіння при температурі не вище 50°C, подальшим вклеюванням готового компенсатора в отвір, використанням як клеючої речовини формувальної суміші. Таким чином, технічне рішення, що заявляється, відповідає критерію "новизна".

Аналіз відомих способів герметизації отворів, ізоляції ремонтуємих зон шляхом закачування, продавлювання, ін'єктування рідких предполімерів, показав відсутність рішення з подібними ознаками. Ці способи не забезпечують герметизацію й гідроізоляцію деформаційних швів, розкриванням і стисальністю від 200 до 500% у конструкціях, схильних до вібрацій, гідродарів, сейсмічних зрушень й ін., що досягається в технічному рішенні, що заявляється.

Пропонований спосіб реалізується наступним чином на прикладі герметизації деформаційного шва, що включає виготовлення профільного компенсатора, що набухає, "Графпласт К". Як формувальну суміш для одержання компенсатора беруть рідкий ущільнювальний гідроізоляційний матеріал УГМ "Графпласт К" (ТУ В 26.8 - 32496340 - 001-2003), на основі предполімера зі змістом вільних ізоціанатних груп 5-15 %. Для підвищення стійкості деформаційного шві до агресивних середовищ у формувальну суміш вводять модифікований графіт ОГ (ТУ В 26.8 - 20372011) у співвідношенні 4:1 відповідно.

Отриманою сумішшю заповнюють матрицю, що має форму труби діаметром 50мм, і герметич-

но закривають. Через 30 хвилин сирий компенсатор виймають, він відразу збільшується в розмірах (діаметр 80-90мм), сушать його при температурі 40°C до одержання заданих розмірів.

Готовий профільний компенсатор "Графпласт К", чорно-сірого кольору, має:

- високу деформативність (подовження при розриві не менш 400%);

- здатність багаторазового збільшення обсягу при поглинанні води (до 300%), процес набухання й висихання багаторазовий;

- водо- і газонепроникність;

- стійкий до впливу кислот, лугів, сірководню, аміаку, бактерій стічних вод;

- витримує тиск 20атм.;

- нетоксичний, екологічно чистий.

Наведені дані підтверджуються сертифікатом відповідності №UA 1.032.00745114-05.

Компенсатор вклеюють у шов. Для цього на попередньо очищену вологу поверхню порожнини шва наносять щіткою формувальну суміш "Графпласт К", з якої був виготовлений компенсатор, змочують поверхню водою й укладають (щільно вставляють) компенсатор. Товщина покриття формувальної суміші - 0,5мм. Через 7-10 хвилин шар клеючої речовини полімеризується й міцно з'єднує компенсатор з поверхнею.

Герметизований у такий спосіб деформаційний шов на основі компенсатора "Графпласт К" може стискуватися й розтягуватися до 400%, не гублячи міцного контакту з поверхнями, що герметизуються. При впливі води компенсатор, вклеєний у шов, набухає, ущільнюється й ізолює шов від подальшого проникнення води.

Запропонований спосіб не вимагає дорогого обладнання, дозволяє герметизувати отвори будь-яких конфігурацій в областях примикання різнорідних матеріалів з різними коефіцієнтами розширення, гідроізолювати стики збірних залізобетонних і металевих конструкцій у підземних і наземних спорудженнях (стовбури шахт, метро, водоводи, тунелі й ін.), схильних до впливу вібрації, сейсмічних і тектонічних зрушень.

Джерела інформації:

1. Патент РФ №2001101886, Е04В1/64. Способ гидроизоляции пористых строительных материалов и элементов конструкций, опубл. 10.01.2003.

2. Патент РФ №2231625, Е21У33/138. Способ проведения ремонтно-изоляционных работ в скважине, заявлено 02.10.2003, опубл. 27.06.2004.