



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **80020**

(13) **U**

(51) МПК

E02B 15/04 (2006.01)

E02B 15/06 (2006.01)

E02B 15/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

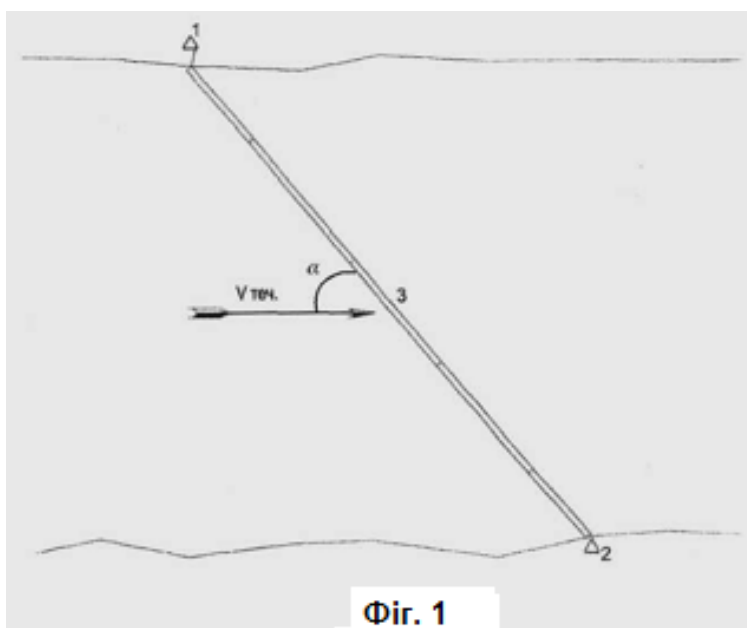
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 13342	(72) Винахідник(и): Москвич Вячеслав Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.11.2012	(73) Власник(и): Москвич Вячеслав Михайлович, вул. Некрасівська, 8, кв. 22, м. Київ, 04053 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 13.05.2013	(74) Представник: Нестерук Віталій Віталійович, реєстр. №307
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 13.05.2013, Бюл.№ 9	

(54) СПОСІБ УСТАНОВКИ БОНОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ НАФТОВОЇ ТА НАФТОПРОДУКТНОЇ ПЛЯМИ НА ПОВЕРХНІ ВОДИ

(57) Реферат:

Спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води, відповідно до якого установку гнучких бонових загороджень здійснюють з використанням направляючих конструкцій, причому як направляючі конструкції використовують жорсткі бони з незначним опором потоку води.



UA 80020 U

Корисна модель належить до охорони навколишнього середовища і призначена для захисту водних акваторій, де є течія, від забруднення нафтою та нафтопродуктами. Корисна модель дозволяє попередити або обмежити розповсюдження нафтової плями на поверхні водотоків, забезпечує локалізацію і концентрацію нафти для подальшого її збору.

5 Локалізація і ліквідація розливів нафти на швидкій течії - складне завдання, оскільки нафта на швидкій течії підпірає під бони, тобто виходить із загородження шляхом її затягування під бони потоком води. Швидкі течії змушують прискорювати багато процесів для забезпечення швидшого і ефективнішого реагування в порівнянні з роботами на спокійній воді або на невеликих течіях.

10 Відома велика кількість видів і типів бонових загороджень, рівно як і способів їх установки на ріках з метою подальшої локалізації та збору нафтової плями.

Відомий спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води [декларативний патент України № 40060 А "Плаваючий металевий пристрій для обмеження площі розливу нафти на поверхні води", 15 E02B15/04, публ. 16.07.2001], відповідно до якого здійснюють установку гнучких бонових загороджень з використанням властивості конструкції утримувати відповідну кільцеву форму.

Спосіб має суттєві недоліки. Таким способом неможливо досягти лінійної жорсткості, що важливо при роботі на течії, а також неможливо уникнути утворення прогину загородження при його установці та виключити пропуск нафтового забруднення за межі загородження на течії. 20 Цей спосіб слід використовувати для огороження нафтової плями на стоячій воді тільки тоді, коли немає інших варіантів, зважаючи на його складність.

Відомий спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води [патент RU № 2349704 "Боновое ограждение и способ сбора нефти и нефтепродуктов на проточном водоеме", E02B15/04, публ. 20.03.2009], що 25 включає локалізацію забруднюючої плями шляхом установки бонового загородження поперек водоймища під кутом до напрямку водного потоку і напрямку нафтової плями до місця відводу шляхом установки ланцюга секцій поперек водоймища.

Секції кріплять за допомогою тросів, з'єднаних з крайніми секціями і береговими якорями, при цьому секції виконують з колод або бруса, а установку ланцюга секцій поперек водоймища 30 здійснюють шляхом розведення і фіксації під кутом до напрямку водного потоку рей - рухомих брусів, обертання яких до 90° здійснюють розпірками.

Недоліком відомого способу установки гнучких бонових загороджень, де "направляючою" для їх вистроювання в пряму лінію слугує натягнутий трос, має істотні недоліки, а саме:

35 неможливість витримати рівну лінію при високих швидкостях течії, висока трудомісткість,

потреба в потужній техніці (буксир, лебідки) для організації тросової перетяги.

Відомий спосіб може застосовуватись тільки на невеликих ріках, оскільки на ріках з високою швидкістю необхідна велика товщина каната і відповідно велика потужність тягового механізму.

Всі ці способи постановки бонових загороджень достатньо трудомісткі, оскільки гнучкі бонові загородження як надувні, так і постійної плавучості достатньо важко виставити в рівну лінію під 40 кутом, відповідним швидкості течії, щоб не допустити "піднирювання" нафти під неправильно встановленим боном.

Найближчим до пропонованого способу є спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води [патент RU № 2141019і 45 "Способ установки ограждения для предотвращения растекания нефти и нефтепродуктов на поверхности воды, E02B15/06, публ. 10.11.1999], який включає установку гнучких бонових загороджень з використанням направляючих конструкцій.

Даний спосіб полягає в тому, що бонове загородження встановлюють в два етапи: на першому етапі протягують трос з берега на берег ріки під кутом, який відповідає швидкості течії. 50 На другому етапі до троса кріплять гнучке бонове загородження.

Такий спосіб має ряд недоліків, таких як:

1. Кріплення гнучкого бонового загородження до туго натягнутого троса позбавляє це загородження одного ступеня свободи, тобто переміщення у вертикальній площині, що веде до перехльостування його хвилями або до "укладання" (перевертання) бонів під впливом течії ріки. 55

2. В умовах швидких течій осадка бонового загородження часто збільшується за рахунок накопчення води на бон, викликаючи деяке занурення і посилюючи силу тиску, що часто призводить до зносу бонів.

3. Перетягування троса через ріку зі значними швидкостями течії обмежене довжиною троса та потребує застосування дуже потужної буксировочної техніки.

60 4. Даний спосіб дозволяє реалізувати тільки одну із схем розстановки бонів - "в лінію".

В основу корисної моделі поставлена задача оптимізації технології установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води на течії шляхом забезпечення лінійної жорсткості такого загородження, усунення впливу конструктивних недоліків гнучких бонів, усунення обмеження будь-яких ступенів свободи бонового загородження внаслідок використання як направляючої конструкції жорстких бонів з незначним опором потоку води, а також технологічного використання напряду течії ріки, що дає можливість підвищення ефективності і якості робіт по установці бонових загороджень в аварійних ситуаціях, пов'язаних з потраплянням нафтових забруднень на поверхню води, запобігання перехльостуванню його хвилями та "укладання" бонів під впливом течії ріки, а також виключає утворення в боновому загородженні прогинів ("карманів").

Технічним результатом корисної моделі є також підвищення надійності способу установки загородження, розширення області його використання, забезпечення можливості з незначними трудовитратами оперативно реалізувати будь-яку з відомих схем розстановки бонів, незалежно від ширини ріки та швидкості течії:

- відхиляюче бонування;
- каскадне бонування;
- бонування шевроном (відкритий і закритий шеврон);
- каскадне бонування, технологія DOWCAR;
- бонування J-подібним ордером;
- множинна кількість якорів;
- постановка річних бонів PROSCARAC тощо.

Окрім захисту природних і антропогенних об'єктів, ефективність корисної моделі проявляється в скороченні втрат нафти і нафтопродуктів за рахунок можливості надійної концентрації їх на прибережних ділянках, де здійснюють їх накопичення і збір.

Суть корисної моделі пояснюється такими кресленнями:

На фіг. 1 показано установку направляючої конструкції, виконану з жорстких бонів з незначним опором потоку води.

На фіг. 2 і на фіг. 3 зображено основні технологічні особливості установки вздовж направляючої конструкції гнучкого бонового загородження із значною осадкою, з використанням течії ріки.

На фіг. 4 - показано установку направляючої конструкції бонових загороджень за схемою "каскад".

На фіг. 5 - установка направляючої конструкції бонових загороджень J-подібним ордером.

На фіг. 6 - установка направляючої конструкції бонових загороджень за схемою "шеврон".

На фіг. 7 схематично показано піднирювання нафти під "юбку" гнучкого бона.

Суть корисної моделі полягає в тому, що установку гнучких бонових загороджень здійснюють з використанням направляючих конструкцій, за які використовують жорсткі бони з незначним опором потоку води, а після встановлення на акваторії направляючих конструкцій в конфігурації, що відповідає тактиці локалізації нафтової плями, на них спирають гнучкі боніві загородження з більшою осадкою, використовуючи течію ріки, при цьому відповідною конфігурацією направляючих конструкцій реалізують будь-яку схему розстановки бонів, незалежно від ширини ріки та швидкості течії.

Спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води здійснюють таким чином.

Боніві загородження встановлюють вниз за течією від джерела розливу в найкоротші терміни. Їх розгортають якомога ближче до джерела розливу для мінімізації розтікання.

Спосіб реалізують в два етапи.

На першому етапі (фіг. 1) на акваторії на береговому якорі 1 та береговому чи донному якорі 2 встановлюють легкі боніві загородження по схемі, що відповідає оптимальним умовам локалізації нафтової плями на момент аварії. Таку направляючу конструкцію 3 попередньо збирають "в лінію". Для установки направляючої конструкції 3 з легких жорстких бонів в лінію достатньо використовувати човен чи просто силу течії.

При реалізації більш складних схем постановки бонових загороджень готують необхідну кількість направляючих конструкцій відповідної довжини. Коли направляючі конструкції 3 підготовлені, їх переміщують у воду і відбуксовують до місця роботи.

Остаточну конфігурацію здійснюють, поставивши берегові 2 та/або донні 5 якорі в потрібних точках (фіг. 2, 3, 4).

На другому етапі після встановлення направляючих конструкцій 3 заданої конфігурації конгруентно до них встановлюють гнучкі бони 4 з більшою осадкою, які попередньо відбуксовують вище за течією ріки (фіг. 2), а потім монтують до направляючих конструкцій 3

(фіг. 3). В цьому випадку потік води є фактором, який полегшує установку гнучких бонових загороджень в потрібній конфігурації.

Для постановки бонів направляючих конструкцій 3 на якір потрібні берегові 1, 2 і донні 5 якорі та інше устаткування. Якщо в цьому є сенс, в стратегічних точках по ходу руху плями можна поставити постійні ("мертві") якорі.

Порядок постановки на якір залежить від конкретної ситуації.

Для вибору стратегії і тактики установки бонових загороджень спочатку збирають інформацію щодо аварійної ситуації, визначають траєкторію дрейфу нафтової плями для визначення районів, які слід захистити, або де нафту можна зібрати на шляху її траєкторії. Далі визначають потенційну тактику. Якщо є можливість застосування декількох тактичних прийомів, оцінюють їх стосовно наявного устаткування в комбінації з аналізом ризиків/переваг. Для цього здійснюють екологічний аналіз переваг для кожної стратегії і альтернативно для кожного місця розташування.

Після цього роблять вибір остаточної стратегії: тобто вибирають варіант, який якнайкраще відповідає завданням збереження довкілля і здійснюють вибрану стратегію шляхом розміщення устаткування і персоналу на місці робіт, відстеження і при необхідності коригування здійснення робіт.

Тактику відхиляючих бонів (фіг. 1) використовують як для локалізації, так і для захисту, залежно від очікуваного ефекту і напряму, в якому розгорнута відхиляюча система, і може застосовуватися на широких річках і уздовж узбережжя.

Направляючі конструкції 3 відхиляючих бонових загороджень встановлюють під кутом до напрямку дрейфу плями, щоб відтіснити нафту від районів, чутливих до забруднення, або до місця збору нафти. Якщо відома швидкість течії, можна визначити кут установки бонового загородження. Втрати нафти можуть бути мінімальними, якщо бони встановлювати під мінімальним кутом α .

При такому бонуванні для локалізації - нафта переміщується із зони швидкої течії в центрі річки до зони спокійної води в захищену затоку уздовж берега. Такий підхід дозволяє використати звичайну техніку для локалізації і збору нафти.

Направляючі конструкції 3 можна розташувати в одну лінію або поставити декілька ліній 3 упоперек річки (фіг. 4). Для запобігання підпірнанню нафти слід дотримуватися мінімального кута відхилення α .

При подвійному або паралельному бонуванні дві гілки бонового загородження, утвореного за допомогою направляючих конструкцій 3, які поставлені паралельно одна одній (фіг. 4), мають тенденцію відхиляти нафту ефективніше на гострих кутах до напрямку течії. Підпірнаюча нафта має тенденцію збиратися в спокійній області між двома боновими загородженнями і їх жорстка лінійність, яку забезпечують направляючі конструкції 3, підвищує їх експлуатаційну ефективність.

Відхиляюче бонування каскадом (фіг. 4) можна використовувати, коли з однією гілкою бонового загородження важко працювати або навантаження занадто високі, особливо коли швидкість течії понад три вузли (1,5 м/с). Для цього декілька секцій направляючих конструкцій 3 розташовують з перехльостом таким чином, щоб подальше бонове загородження відхиляло нафту, не захоплену попереднім боновим загородженням. Ця технологія найбільш ефективна при роботі на великих площах і на швидких течіях.

Бонове загородження також можна формувати в J-подібній конфігурації (фіг. 5), відомій як перехльосне бонування J-подібним ордером. Перевагою каскадної установки за такою схемою є те, що на окремі гілки направляючої конструкції 3 здійснюється менше навантаження і не потрібні важкі якорі і, якщо один з бонів буде знесений зі свого місця, інші залишатимуться на місці. Це дозволяє надійніше управляти системою в цілому. Якщо необхідно забезпечити прохід судна, відстань між бонами може бути збільшена.

Постановка направляючої конструкції 3 на якір в зоні течій понад 0.25 м/с вимагає спеціальних методів. При течіях із швидкістю 0,4-1 м/с відведення нафти у напрямку до берега можливий за схемою "шеврон" (фіг. 6). Цей спосіб може бути придатним навіть на широких руслах, оскільки направляюча конструкція забезпечує необхідною лінійною жорсткістю все бонове загородження і не обмежується довжиною троса.

При установці стандартного шеврона (закритого шеврона) використовується один донний якір 5 в центрі каналу. До якоря 5 всередині каналу кріпляться дві секції направляючих конструкцій 3. Вони розходяться вниз за течією до протилежних берегів, де кріпляться до берегових якорів 1 і 2. Форма бонів контролюється за допомогою натягнення секції направляючої конструкції 3. Додаткові якорі уздовж секції бонів зазвичай не використовують.

Цей метод найбільш ефективний, коли якірні місця заздалегідь обладнані і бони можуть бути поставлені дуже швидко.

Установка бонових загороджень за іншими схемами здійснюється аналогічно.

Множинна кількість якорів потрібна для постановки уздовж берега довгих направляючих конструкцій 3 відхиляючих бонів. Використання декількох якорів запобігає незначній залишковій деформації лінії бонового загородження і знижує навантаження на кінцеві якорі. Така тактика збереження лінії бонів дозволяє утримувати постійний кут по відношенню до течії і запобігає підпірнанню нафти на швидких течіях. Ця тактика може бути використана для відхилення нафтової плями у бік берега або бухти з менш швидкою течією, де воно може бути надійно локалізована.

За будь-якими схемами установки бонових загороджень спочатку здійснюють складання на березі ріки загородження з жорстких бонів 3, спуск у воду загородження 3 і його встановлення під кутом до напрямку течії річки. При цьому заздалегідь один буксирний кінець прикріплюють до берегового якоря 1, а інший закріплюють в потрібному місці, що відповідає тактиці локалізації нафтового забруднення.

Після повного або часткового перекриття акваторії річки загородженням з направляючих конструкцій 3 до якоря 2 прикріплюють передній буксирний кінець і натягують "в лінію" направляючу конструкцію 3.

Після встановлення на акваторії направляючих конструкцій 3 (фіг. 1) в конфігурації, що відповідає тактиці локалізації нафтової плями за вибраною схемою, на них спирають гнучкі бонові загородження 4 з більшою осадкою, використовуючи течію ріки (фіг. 2, фіг. 3).

Існує тісний причинно-наслідковий зв'язок між всією сукупністю суттєвих ознак та технічним результатом, що досягається.

Швидкість течії і осадка бонів впливають на тягове зусилля на бони. Зі збільшенням осадки тяга посилюється лінійним чином, а збільшення швидкості течії на одиниці площі дуже сильно впливає на тягове зусилля.

Наявність у гнучких бонів 6 "юбки" 7, в силу їх конструктивних властивостей, чинить значний опір потоку води, що веде, як правило, до дугоподібної форми бонових загороджень 4 на течії, що, в свою чергу, веде до неефективності всієї лінії загородження, оскільки в місці, де кут, утворений частиною дуги до напрямку течії (напряму дрейфу нафтової плями), перевищує критичну величину і нафта 8 "підпірнає" під бонове загородження (фіг. 7). Утримуюча здатність бонового загородження при критичній швидкості мало залежить від висоти його підводної частини. При збільшенні висоти підводної частини відповідно збільшується висота утвореного при буксировці бонів (чи на течії) зустрічного потоку, що викликається лобовим опором підводної частини бонів. Він сприяє віднесенню відірваних об'ємів нафти 8 під загородження 7.

Натомість, внаслідок незначної осадки жорсткого бона забезпечена висока маневреність його буксировки, а також простота установки в потрібне положення, тому він ефективно виконує функцію направляючої для гнучкого бона з широкою "юбкою" 7, забезпечуючи всю конструкцію бонового загородження лінійною жорсткістю.

Таким чином, досягається усунення негативного впливу конструктивних властивостей гнучких бонів на якість технології створення бонового загородження та його експлуатаційні властивості, а також надійність його функціонування як плавучого фізичного бар'єру. При цьому забезпечується необхідна витримка відповідних кутів між напрямом течії і лінією бонових загороджень, що дуже важко реалізовується гнучкими бонами.

При використанні заявленого способу оперативно здійснюють оптимальну локалізацію нафтового забруднення на поверхні води шляхом раціонального формування напрямку дрейфу нафтової плями без утворення несанкціонованих місць накопичення нафти (у вигляді "карманів"), завдяки надання лінійної жорсткості створеному боновому загородженню.

Таким чином, спосіб дозволяє уникнути утворення прогину загородження при його установці та функціонуванні і виключити пропуск нафтового забруднення за межі загородження, що дозволяє якісно відводити, накопичувати і збирати нафту, а також ефективно захищати довкілля.

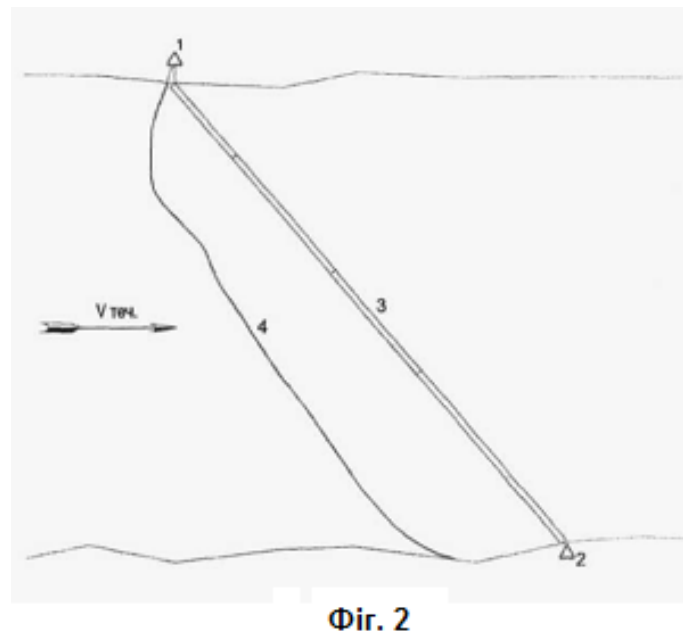
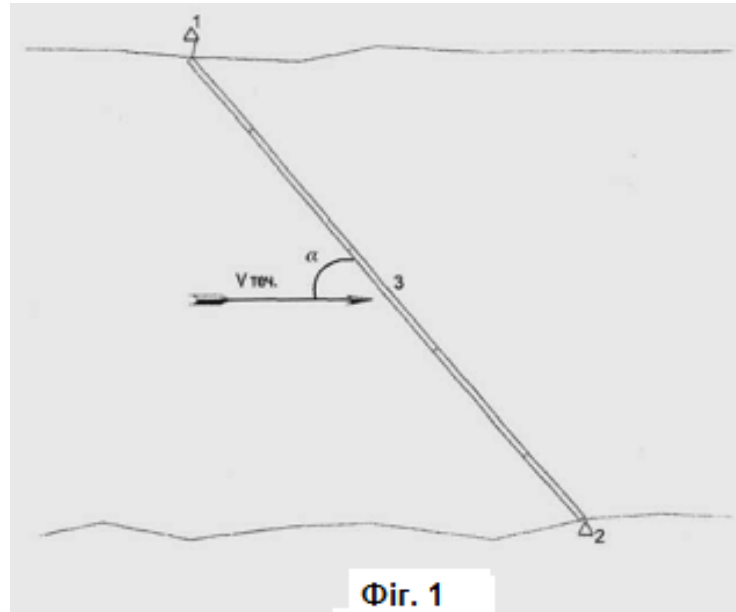
За відповідними схемами установки бонових загороджень за рахунок виконання "ламаної" лінії бонових загороджень, у відповідності до розподілу поля течії, можна збільшити їх ефективну довжину.

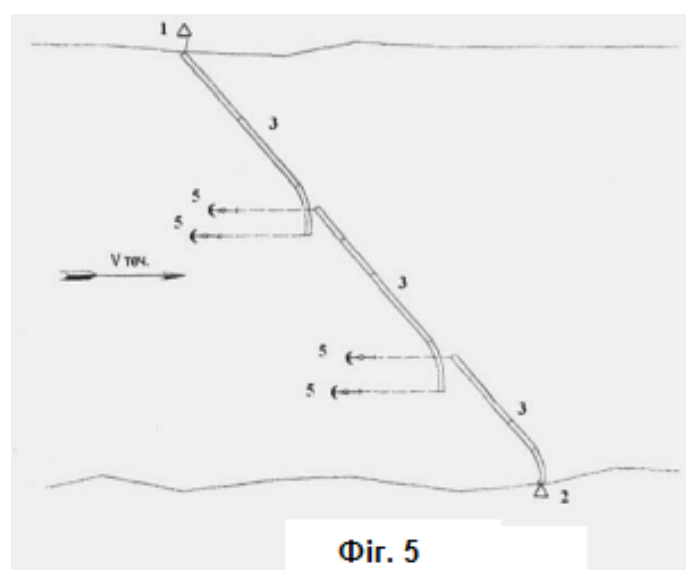
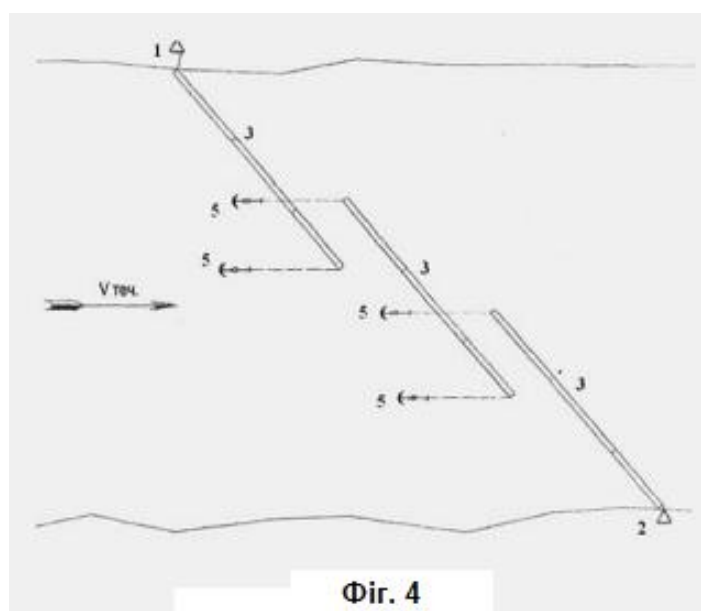
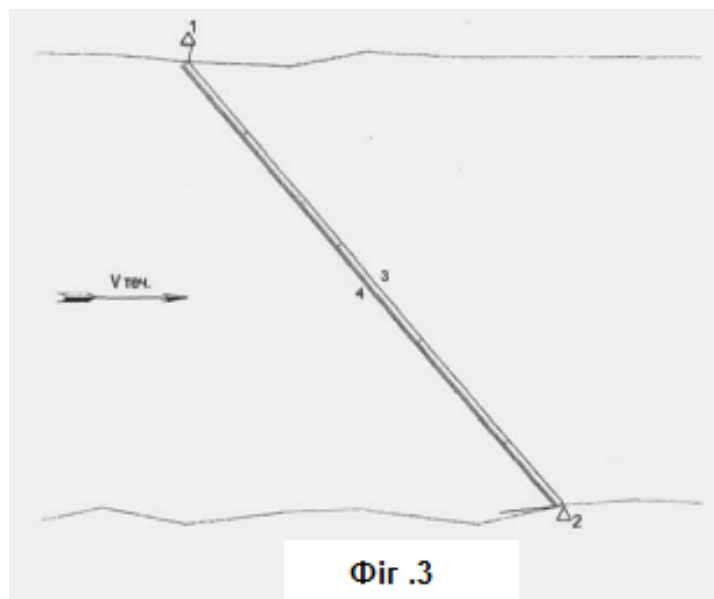
Крім того, з'являється можливість без особливих трудовитрат корегувати створену конструкцію загородження у разі, якщо знадобитися оперативно змінити розташування, довжину або конфігурацію бонового загородження після його установки.

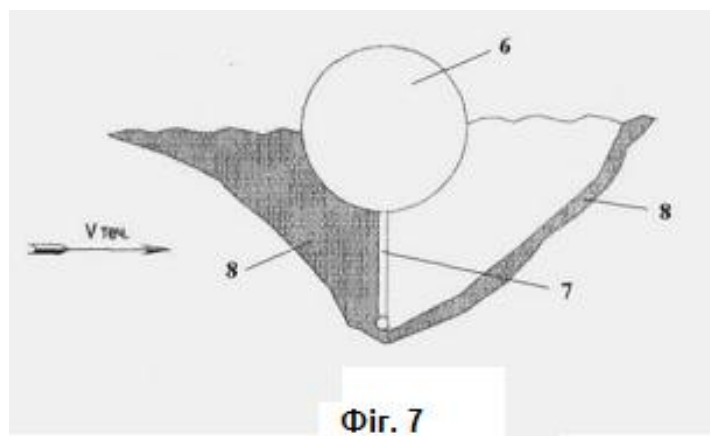
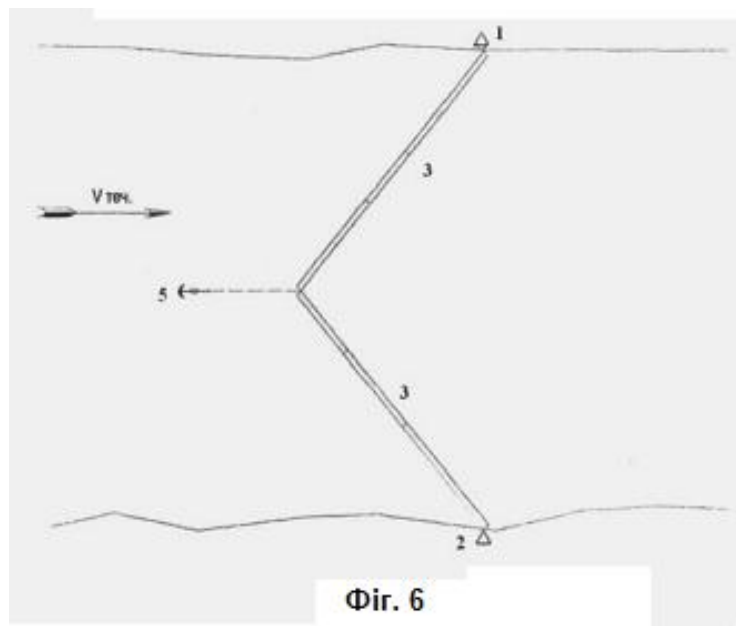
Спосіб може успішно використовуватись на великих річках з високими швидкостями течії.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб установки бонових загороджень для локалізації нафтової та нафтопродуктної плями на поверхні води, відповідно до якого установку гнучких бонових загороджень здійснюють з використанням направляючих конструкцій, який **відрізняється** тим, що як направляючі конструкції використовують жорсткі бони з незначним опором потоку води.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після встановлення на акваторії направляючих конструкцій в конфігурації, що відповідає тактиці локалізації нафтової плями, на них спирають гнучкі боніві загородження з більшою осадкою, використовуючи течію ріки.
- 10 3. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що конфігурацією направляючих конструкцій реалізують будь-яку схему розстановки бонів, незалежно від ширини ріки та швидкості течії.







Комп'ютерна верстка С. Чулій

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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