



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122887** (13) **C2**
(51) МПК (2021.01)
E21F 5/00
E21F 7/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2019 07288</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.07.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.01.2021</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 06.01.2021, Бюл.№ 1</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.01.2021, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Ляшок Ярослав Олександрович (UA), Сахно Світлана Володимирівна (UA), Подкопаєв Сергій Вікторович (UA), Сахно Іван Георгійович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", площа Шибанкова, 2, м. Покровськ, Донецька обл., 85300 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 95539 C, 10.08.2011 UA 118759 U, 28.08.2017 UA 13399 U, 13.03.2006 UA 17815 U, 16.10.2006 SU 1002603 A1, 07.03.1983 CN 104047629 B, 18.05.2016 CN 104074538 B, 05.10.2016</p>
--	--

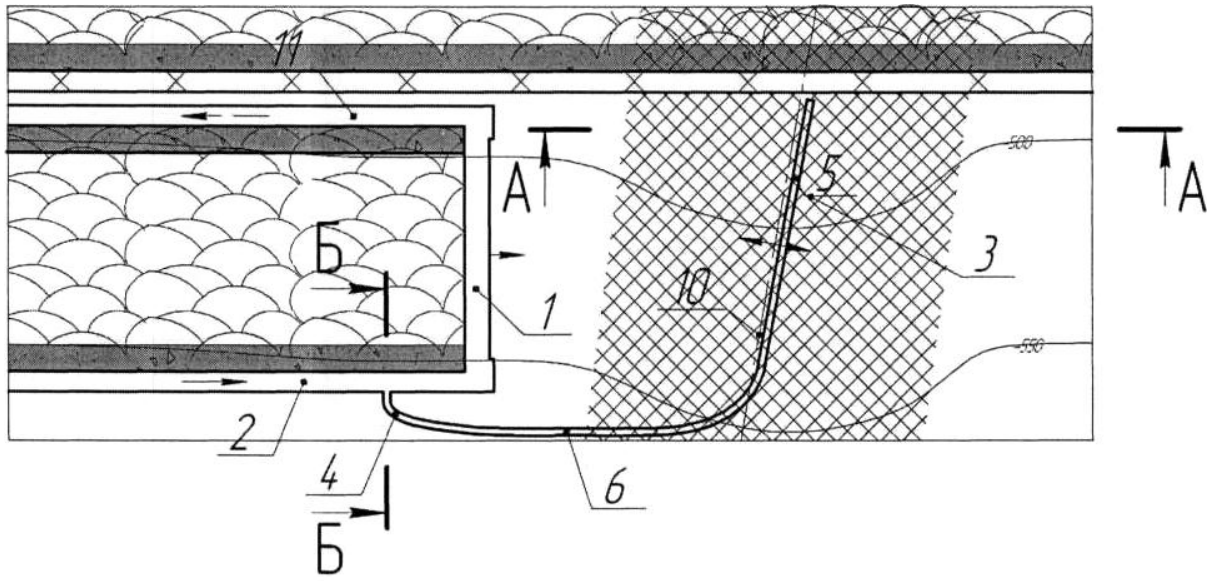
(54) СПОСІБ ДЕГАЗАЦІЇ І ВИДОБУТКУ МЕТАНУ З ГАЗОНАСИЧЕНИХ СТРУКТУР ВУГЛЕПОРОДНОГО МАСИВУ СВЕРДЛОВИНАМИ, ПРОБУРЕНИМИ З ВИРОБОК

(57) Реферат:

Винахід належить до гірничодобувної промисловості та може бути використаний для дегазації газонасичених структур вуглепородного масиву і попутного видобутку метану. Спосіб включає буріння з підготовчої виробки викривленої дегазації свердловини змінного напрямку, встановлення в устя свердловини обсадної труби, герметизацію свердловини, підключення свердловини до вакуумної системи і каптування метану. Попередньо визначають орієнтацію в просторі природних і техногенних газонасичених структур. Буріння свердловини ведуть з підготовчої виробки, що підтримується на кордоні з масивом вугілля. Гирлову частину свердловини розташовують в площині поперечного перерізу виробки з нахилом у бік масиву вугілля під кутом 55°-70° до нашарування і бурять до перетину з пластом-колектором. Потім свердловину розвертають в напрямку посування лави таким чином, щоб горизонтальна частина свердловини проходила на 2-4 м нижче до контакту з породою-газоупором, при цьому вона апроксимує контур підготовчої виробки. Горизонтальну частину свердловини проводять до перетину з віссю газонасиченої структури, після чого свердловину розвертають в напрямку осі газонасиченої структури і проводять паралельно останній до перетину з проекцією на горизонтальну площину осі підготовчої виробки, що підтримується на кордоні з виробленим простором відпрацьованої раніше лави.

Досягається можливість здійснювати попередню дегазацію, підвищивши газовиділення в свердловину на 15-20 % при скороченні витрат на бурові і гірничопрохідницькі роботи, що збільшує ефективність дегазації.

UA 122887 C2



Фиг. 1

Винахід належить до гірничодобувної промисловості та може бути використаний для попутного видобутку метану і дегазації газонасичених структур вуглепородного масиву, що відпрацьовується лавами по суцільній або комбінованій системах розробки з проведенням конвеєрної виробки слідом за лавою.

5 Відомий спосіб дегазації підроблених пологих і похилих пластів свердловинами, пробуреними з виробок [Дегазація вугільних шахт України. Керівництво. Перша редакція. - Київ, 2003.-132 с.], який полягає у виборі геологічних об'єктів дегазації, бурінні дегазаційних свердловин, їх обсадці, герметизації і підключенні до дегазаційних трубопроводів.

10 Недоліком цього способу є неможливість здійснення попередньої дегазації газонасичених структур порід покрівлі внаслідок низької газопроникності непорушеного масиву, а також післяексплуатаційної дегазації внаслідок деформування гирла і стінок свердловини в зоні впливу очисних робіт.

Відомий також спосіб дегазації та видобутку метану з газоносного вуглепородного масиву при стовповій системі розробки пологих вугільних пластів [Пат. 17815 Україна, МПК E21F 7/00. Спосіб дегазації та видобутку метану з газоносного вуглепородного масиву при стовповій системі розробки пологих вугільних пластів / А.Ф. Булат, В.С. Возіанов, В.М. Сапегін, А.Т. Курносов, С.А. Курносов, Б.В. Бокій Борис, І.О. Єфремов, І.О. Яценко, С.Я. Іванчішин, В.М. Кочерга, Д.П. Гуня. - № u200603992; заявл. 10.04.2006; опубл. 16.10.2006, бюл. № 10/2006], що включає проведення технологічної польової виробки у вміщуючих породах підшви на всю довжину виїмкового стовпа до початку відпрацьовування пласта, буріння з неї екрануючих свердловин у підшви пласта, ізолюваний відвід метану з дегазаційних свердловин на поверхню, визначення зони стаціонарного опорного тиску від розроблюваного пласта, зону активізації зрушень від впливу очисних робіт при відпрацьовуванні вугільного пласта, кути повних зрушень і положення площин розвантаження від розроблюваного виїмкового стовпа і суміжного відпрацьованого стовпа, граничний кут зрушень, лінію перегину вміщуючих порід покрівлі суміжного відпрацьованого виїмкового стовпа, зони сполучень газоносних пластів, розташованих у покрівлі пласта, що відпрацьовується, із площиною розвантаження зони повних зрушень виїмкового стовпа, що відпрацьовується, та з лінією перегину вміщуючих порід покрівлі суміжного виїмкового стовпа, додаткового буріння з польової технологічної виробки двох груп дегазаційних свердловин.

Основними недоліками відомого способу є необхідність проведення додаткової технологічної польової гірничої виробки, що суттєво підвищує вартість реалізації способу, проведення двох груп свердловин, що неефективно з точки зору співвідношення ефекту дегазації і витрат на буріння і загальну реалізацію способу. Проведені свердловини мають рівномірне розташування в просторі, що не дозволяє локально дегазувати газонасичені структури.

Відомий спосіб дегазації газонасичених структур свердловинами пробуреними з гірничих виробок [СОУ - П10.1.00174088.010-2005], що включає буріння свердловин назустріч вибою, їх обсадку, герметизацію і підключення до дегазаційних трубопроводів при цьому дегазаційна свердловина перетинає потенційне джерело газовиділення і проникає в породу-газоупор поблизу осі газонасиченої структури.

Недоліком цього способу є неможливість дегазації вуглепородного масиву після потрапляння свердловини в зону випереджаючого опорного тиску і активних зрушень. Таким чином, можливе здійснення тільки попередньої дегазації шляхом вилучення вільного метану з природних зон його скупчення. Здійснення поточної і післяексплуатаційної дегазації ускладнено через деформації стінок і гирла свердловини в зоні впливу очисних робіт. Крім того, обмежено застосування способу при суцільних системах розробки, а реалізація способу пов'язана з великим обсягом бурових робіт.

Найбільш близьким за технічною суттю є спосіб дегазації виробленого простору в зоні активних зрушень [Пат. 95539 Україна, МПК E21F 5/00. Спосіб дегазації виробленого простору в зоні активних зрушень /І.В. Назимко. - № а201000347; заявл. 15.01.2010; опубл. 10.08.2011, бюл. № 15/2011], що включає буріння з підготовчої виробки викривленої дегазаційної свердловини змінного напрямку в бік виробленого простору, встановлення в устя свердловини обсадної труби, герметизацію свердловини, підключення свердловини до вакуумної системи і каптування метану, при цьому викривлену дегазаційну свердловину виконують у вигляді тривимірної логарифмічної спіралі, координати горизонтальної і вертикальної проекції свердловини визначають за запропонованими залежностями.

Загальними істотними ознаками відомого способу й того, що заявляється, є буріння з підготовчої виробки викривленої дегазації свердловини змінного напрямку, встановлення в устя

свердловини обсадної труби, герметизація свердловини, підключення свердловини до вакуумної системи і каптування метану.

Недоліками відомого способу є:

5 відсутність можливості здійснювати попередню дегазацію, оскільки свердловини буряться в зоні активних зрушень після проходження очисного вибою. При роботі в зонах геологічних порушень можливі раптові загазування гірничих виробок, що підвищує можливість вибуху метано-повітряної суміші;

10 ускладнене здійснення післяексплуатаційної дегазації, оскільки при виборі розташування свердловин не враховується орієнтація в просторі природних і техногенних зон скупчення вільного і сорбованого метану. Це знижує дебет каптованого метану і відповідно ефективність дегазації;

обмеження сфери застосування відомого способу, пов'язане зі складністю його реалізації при відпрацюванні виімкового поля системами розробки з проведенням підготовчих виробок без випередження лави;

15 зниження продуктивності дегазаційних робіт пов'язане з затисненням бурового інструмента в процесі буріння, деформаціями і руйнуванням стінок свердловини в зоні опорного гірського тиску при бурінні дегазаційних свердловин в зоні впливу очисних робіт.

20 В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення відомого способу для досягнення попередньої локальної високоефективної десорбції газонасичених структур і підвищеного газовиділення в свердловину при мінімальних витратах на бурові і гірничопрохідницькі роботи за рахунок раціональних геометричних параметрів свердловин змінної орієнтації, що враховують геологічну будову і просторову орієнтацію газонасичених структур.

25 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб дегазації і видобутку метану з газонасичених структур вуглепородного масиву свердловинами, пробуреними з виробок, який включає буріння з підготовчої виробки викривленої дегазації свердловини змінного напрямку, встановлення в устя свердловини обсадної труби, герметизацію свердловини, підключення свердловини до вакуумної системи і каптування метану, відповідно до винаходу, попередньо визначається орієнтація в просторі природних і техногенних газонасичених структур, буріння свердловини ведеться з підготовчої технологічної виробки, що підтримується на кордоні з масивом вугілля, гирлова частина свердловини розташовується в площині поперечного перерізу виробки з нахилом у бік масиву вугілля під кутом 55-70° до нашарування і буриться до перетину пластом-колектором, потім свердловина розвертається в напрямку посування лави таким чином, щоб горизонтальна частина свердловини проходила на 2-4 м нижче до контакту з породою-газоупором, при цьому вона апроксимує контур підготовчої виробки, горизонтальна 35 частина свердловини проводиться до перерізу з віссю газонасиченої структури, після чого свердловина розгортається в напрямку осі газонасиченої структури і проводиться паралельно останній до перерізу з проекцією на горизонтальну площину осі підготовчої виробки, що підтримується на кордоні з виробленим простором відпрацьованої раніше лави.

40 Попереднє визначення орієнтації в просторі природних і техногенних газонасичених структур дозволяє завчасно встановити раціональні геометричні параметри дегазаційних свердловин, що зумовлює попередню локальну високоефективну десорбцію метану і підвищене газовиділення в свердловину при мінімальному об'ємі бурових робіт і відповідно мінімальними втратами на буріння.

45 Буріння свердловини з підготовчої технологічної виробки, що підтримується на кордоні з масивом вугілля, не викликає технологічних труднощів і обмежень по застосуванню бурового устаткування, що дозволить підвищити швидкість буріння, знизити його трудомісткість і, відповідно, витрати на буріння.

50 Розташування гирлової частини свердловини в площині поперечного перерізу виробки з нахилом у бік масиву вугілля під кутом 55-70° до нашарування і буріння її до перетину з пластом-колектором дозволяє тримати свердловину поза зоною опорного тиску від очисних робіт, що мінімізує випадки затиску бурового інструмента й скорочує кількість аварійних ситуацій при бурінні та сприяє скороченню витрат на бурові роботи.

55 Розвертання свердловини в напрямку посування лави таким чином, щоб її горизонтальна частина проходила на 2-4 м нижче до контакту з породою-газоупором, при цьому вона апроксимувала контур підготовчої виробки, проведення горизонтальної частини свердловини до перетину з віссю газонасиченої структури, після чого розвертання свердловини в напрямку осі газонасиченої структури і проведення паралельно останній до перетину з проекцією на горизонтальну площину осі підготовчої виробки, що підтримується на кордоні з виробленим простором відпрацьованої раніше лави, дозволяє досягти розташування робочої частини 60 свердловини в зоні максимального скупчення вільного і сорбованого метану в газонасичених

структурах, що провокує попередню локальну високоефективну десорбцію і підвищене газовиділення в свердловину, при цьому неробоча частина викривленої свердловини, яка використовується для транспортування метану, знаходиться в умовах суцільного масиву, що сприяє збереженню її стійкості та, відповідно, виключенню додаткових витрат.

5 Проведення горизонтальної частини викривленої свердловини менше ніж на 2 м до контакту з породою-газоупором створює ризик руйнування захисного бар'єра і міграцію метану з колектора, що знижує ефективність дегазаційних робіт. Проведення ж горизонтальної частини викривленої свердловини нижче ніж на 4 м до контакту з породою-газоупором не дозволяє ефективно здійснювати десорбцію газонасичених структур, через недостатню газопроникненість товщі й низького дебету метану в свердловину. Суть способу пояснюється кресленнями, на яких зображено:

фіг. 1 - план очисної виробки, що підходить до газонасиченої структури;

фіг. 2 - подовжній розріз по газонасиченій структурі;

фіг. 3 - поперечний переріз по гирлу свердловини.

15 Позиціям вказані: 1 - лава, 2 - підготовча технологічна виробка, що підтримується на кордоні з масивом вугілля, 3 - газонасичена структура, 4 - свердловина змінного напрямку, 5 - похила частина свердловини, 6 - горизонтальна частина свердловини, 7 - гирлова частина свердловини, 8 - пласт-колектор, 9 - порода-газоупор, 10 - вісь газонасиченої структури (перетинає ізогіпси з відмітками -500 м і -550 м на плані), 11 - підготовча виробка, що підтримується на кордоні з виробленим простором.

Спосіб, що заявляється, реалізують наступним чином.

25 При відпрацюванні лави 1 за суцільною або комбінованою системами розробки з проведенням конвеєрної підготовчої технологічної виробки 2, що підтримується на кордоні з масивом вугілля, слідом за лавою 1 попередньо встановлюється знаходження й орієнтація газонасичених структур 3 перед лавою 1, наприклад сейсмоакустичними або геологічними методами.

3 підготовчої технологічної виробки 2, пройденої по пласту вугілля споруджується свердловина 4 змінного напрямку, яка складається з похилих 5 і горизонтальної 6 ділянок.

30 Гирлова частина свердловини 7 розташовується в площині поперечного перерізу підготовчої технологічної виробки 2 з нахилом у бік масиву вугілля під кутом 55-70° до нашарування і буриться похила частина свердловини 5 до перетину з пластом-колектором 8.

35 Потім змінюється орієнтація свердловини на горизонтальну 6 і розташовується вона в напрямку посування лави таким чином, щоб горизонтальна частина свердловини 6 проводилася на 2-4 м нижче до контакту з породою-газоупором 9, при цьому горизонтальна частина свердловини 6 апроксимує контур підготовчої технологічної виробки 2. Буріння в заданому напрямку продовжується до перетинання осі газонасиченої структури 3. Потім змінюється орієнтація свердловини на похилу 5, і орієнтується вона в напрямку осі 10 газонасиченої структури 3. Буріння в заданому напрямку продовжується до перетинання з проекцією на горизонтальну площину осі підготовчої виробки 11, що підтримується на кордоні з виробленим простором відпрацьованої раніше лави.

40 Після закінчення буріння в устя дегазаційної свердловини вставляється обсадна труба, герметизується свердловина, підключається свердловина до вакуумної системи і каптується метан.

45 Приклад реалізації способу наводиться для наступних умов. Глибина розробки вугільного пласта потужністю 1,35 м становила 880 м. Кут залягання пласта дорівнював 4°. На відстані 9,84 м по нормалі від вугільного пласта залягав газоносний пісковик потужністю 3,5 м з вмістом метану 22 м³/т. Спочатку геологічними методами, враховуючи досвід відпрацювання вищерозташованих лав, спрогнозували орієнтацію газонасиченої структури, що уявляла собою антиклінальну складку з віссю, нахиленою до фронту лави під кутом 10. Пласт-колектор був представлений зазначеним вище газонасиченим пісковиком, а породи-газоупори - сланцями.

50 Геометричними побудовами визначили параметри способу. Відстань від лави до осі газонасиченої структури на момент початку робіт 175 м, кут нахилу гирлової частини свердловини 64°, довжина першої ланки похилої частини свердловини 175 м, довжина горизонтальної частини свердловини 10,5 м, довжина похилої частини свердловини в напрямку осі газонасиченої структури 230 м, кут нахилу 4°.

55 Свердловину бурили станком з дистанційним управлінням напрямку буріння (на кресленнях не вказаний). Напрямок буріння змінювали на основі розрахованих параметрів.

Після закінчення буріння в устя дегазаційної свердловини встановили обсадну трубу, герметизували свердловину, підключили її до вакуумної системи і каптували метан.

Застосування пропонуваного способу дегазації і видобутку метану з газонасичених структур вуглепородного масиву свердловинами, пробуреними з виробок, дозволяє здійснювати попередню дегазацію, підвищивши газовиділення в свердловину на 15-20 % при скороченні витрат на бурові і гірничопрохідницькі роботи, що збільшує ефективність дегазації.

5

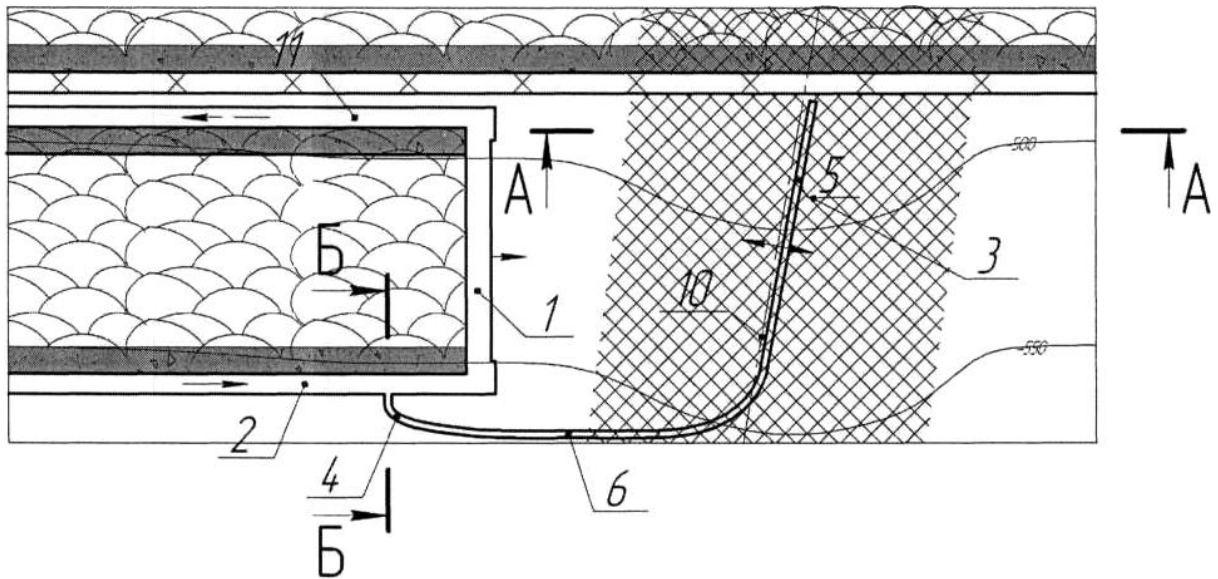
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб дегазації і видобутку метану з газонасичених структур вуглепородного масиву свердловинами, пробуреними з виробок, що включає буріння з підготовчої виробки викривленої дегазації свердловини змінного напрямку, встановлення в устя свердловини обсадної труби, герметизацію свердловини, підключення свердловини до вакуумної системи і каптування метану, який **відрізняється** тим, що попередньо визначають орієнтацію в просторі природних і техногенних газонасичених структур, буріння свердловини ведуть з підготовчої технологічної виробки, що підтримується на кордоні з масивом вугілля, гирлову частину свердловини розташовують в площині поперечного перерізу виробки з нахилом у бік масиву вугілля під кутом 55°-70° до нашарування і бурять до перетину з пластом-колектором, потім свердловину розвертають в напрямку посування лави таким чином, щоб горизонтальна частина свердловини проходила на 2-4 м нижче до контакту з породою-газоупором, при цьому вона апроксимує контур підготовчої виробки, горизонтальну частину свердловини проводять до перетину з віссю газонасиченої структури, після чого свердловину розвертають в напрямку осі газонасиченої структури і проводять паралельно останній до перетину з проекцією на горизонтальну площину осі підготовчої виробки, що підтримується на кордоні з виробленим простором відпрацьованої раніше лави.

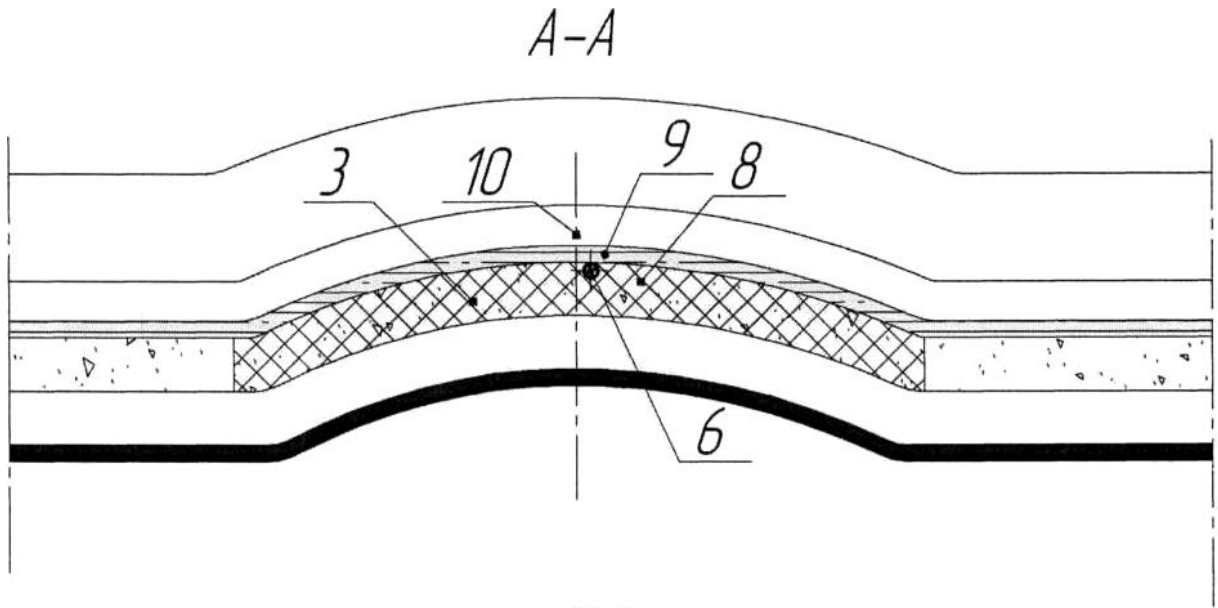
10

15

20

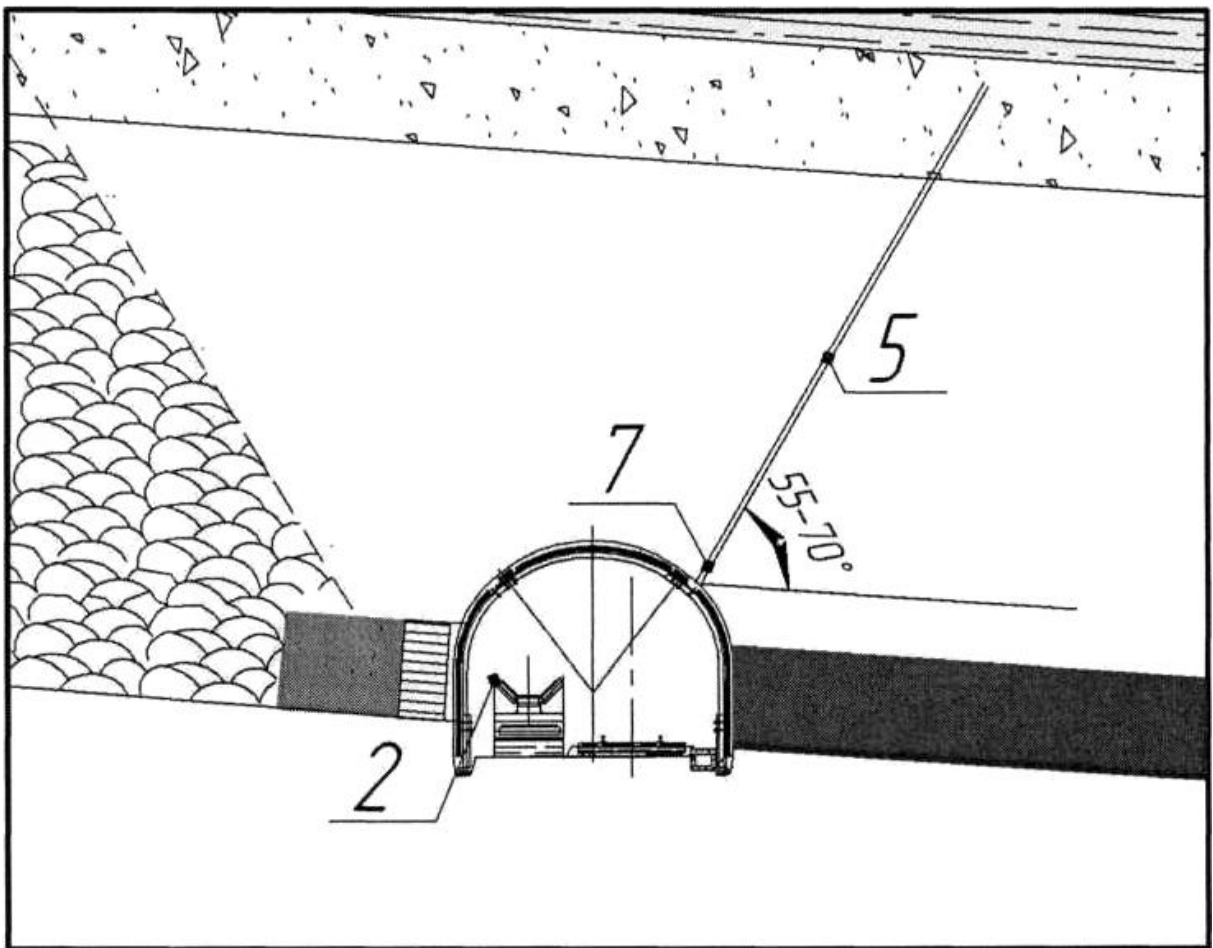


Фиг. 1



Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3

