



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E01F 5/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017105985, 21.02.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.02.2017

Дата регистрации:
09.07.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.02.2017

(45) Опубликовано: 09.07.2018 Бюл. № 19

Адрес для переписки:
603950, г. Нижний Новгород, ГСП-926, ул.
Алексеевская, 26, АО "Гипрогазцентр"

(72) Автор(ы):

Лебедева Анастасия Ивановна (RU),
Кудряшов Алексей Аркадьевич (RU),
Виноградов Алексей Андреевич (RU),
Лисин Владислав Николаевич (RU),
Михайлов Александр Тарасович (RU),
Беляков Алексей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Гипрогазцентр" (RU)

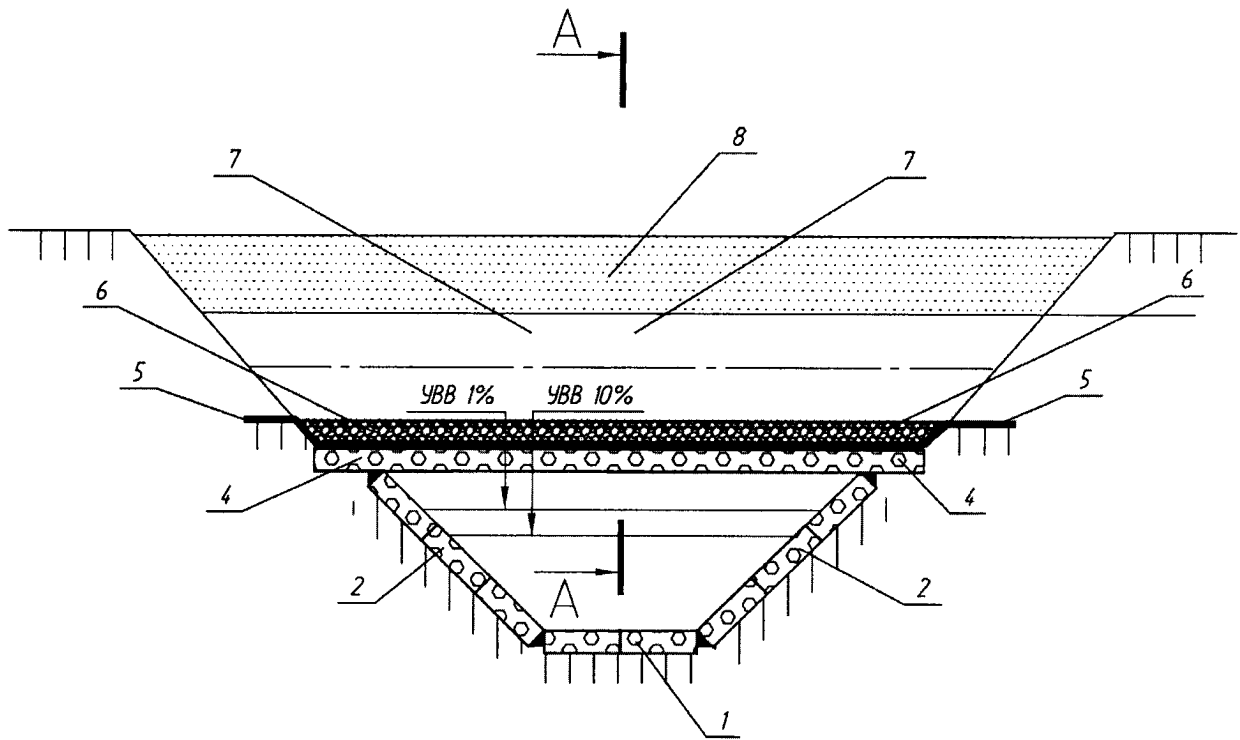
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2079599 С1, 20.05.1997. RU
2303096 С2, 20.07.2007. US 7080956 В2,
25.07.2006. СВОД ПРАВИЛ 36.13330.2012,
Магистральные трубопроводы, М., 2013,
п.10. RU 2137972 С1, 20.09.1999.

(54) ВОДОПРОПУСКНОЕ СООРУЖЕНИЕ ПОД НАСЫПЬЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству водопропускных сооружений в местах пересечений магистральными трубопроводами водотоков. Водопропускное сооружение под насыпью содержит набор бетонных плит, уложенных по конфигурации профиля русла ручья, под размещенной в насыпе рабочей трубой, водопроницаемые полотнища из нетканого синтетического материала (НСМ), уложенные поверх бетонных плит. Донные и боковые плиты скреплены герметизацией, а

верхние плиты уложены поперек канала непосредственно на боковые стенки без герметизации. При ширине зеркала воды от 5 до 10 м верхние плиты уложены вдоль канала на балки, расположенные на боковых плитах с расчетным шагом поперек русла ручья. Технический результат - повышение эксплуатационной надежности трубопровода за счет исключения воздействия водотока. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1

RU 2660699 C1

RU 2660699 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E01F 5/00 (2006.01)

(21)(22) Application: **2017105985, 21.02.2017**

(24) Effective date for property rights:
21.02.2017

Registration date:
09.07.2018

Priority:

(22) Date of filing: **21.02.2017**

(45) Date of publication: **09.07.2018** Bull. № 19

Mail address:

**603950, g. Nizhnij Novgorod, GSP-926, ul.
Alekseevskaya, 26, AO "Giprogazsentr"**

(72) Inventor(s):

**Lebedeva Anastasiya Ivanovna (RU),
Kudryashov Aleksej Arkadevich (RU),
Vinogradov Aleksej Andreevich (RU),
Lisin Vladislav Nikolaevich (RU),
Mikhajlov Aleksandr Tarasovich (RU),
Belyakov Aleksej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Aksionernoje obshchestvo "Giprogazsentr" (RU)

(54) **CULVERT UNDER THE EMBANKMENT**

(57) Abstract:

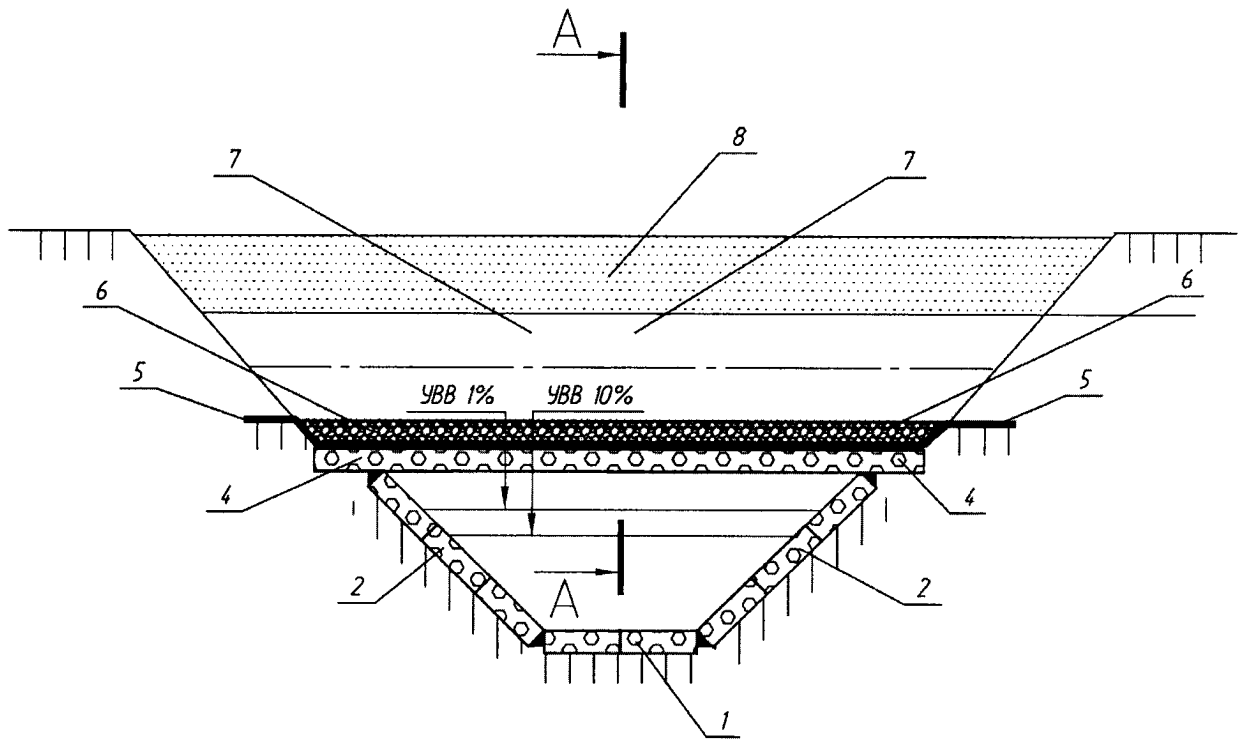
FIELD: construction.

SUBSTANCE: invention relates to construction of culverts in intersection areas by main pipelines of watercourses. Culvert under embankment contains set of concrete slabs laid along profile of stream channel profile, under waterproof perforated cloth made of non-woven synthetic material (NSM) placed on pile with working tube, laid on top of concrete slabs. Bottom and side plates are sealed, and top plates are laid across

channel directly to side walls without sealing. With width of water mirror from 5 to 10 m, upper plates are laid along channel on beams located on side plates with calculated step across stream bed.

EFFECT: technical result is increase in operational reliability of pipeline by eliminating watercourse impact.

1 cl, 5 dwg



Фиг.1

RU 2660699 C1

RU 2660699 C1

Изобретение относится к строительству водопропускных сооружений в местах пересечений магистральными трубопроводами водотоков (ручьев, оврагов).

Известно водопропускное сооружение под насыпью, включающее раскладку плетей труб для пропуска воды. С одной из плетей посредством сварки соединены вертикальные перфорированные трубы, обернутые фильтрующим материалом и закрытые сверху крышками. Водопропускные трубы засыпают грунтом с образованием насыпи. Пересекающий ручей газопровод располагается в насыпи. Паводковые воды через вертикальные трубы отводят в плети труб и удаляют совместно с протекающей по ручью водой (патент РФ №2137972). Недостатком известного устройства является то, что заявленное водопропускное сооружение содержит материалоемкие и значительные объемы труб, подверженных коррозии. Для исключения размыва русла в процессе длительной эксплуатации требуется герметизация пазух в местах сопряжения криволинейной поверхности труб с грунтом.

Известно водопропускное сооружение под насыпью (патент РФ №2079599), включающее раскопку приямка и перегораживание действующего ручья и отведение накопленной воды в приямке на другую сторону трубопровода.

В осушенном русле ручья раскладывается эластичный канал и посредством троса, находящегося под трубой, протаскивается канал вниз по течению ручья до равного удаления концов канала от центра трубы. Затем с торцов эластичного канала заводятся оголовки. Эластичный водопропускной канал плотно прижимают ко дну ручья по нижней части полупериметра трубы. По верху эластичного канала и трубы от ее центра раскладываются полотнища из нетканого синтетического материала с защемлением концов грунтом.

Недостатком вышеприведенного водопропускного сооружения следует считать то, что водопропускное сооружение содержит элементы двух конструкций каналов, сочлененных в единую конструкцию, состоящую из мягких и жестких материалов, что при длительной эксплуатации может нарушить расчетное сечение водопропуска, выполненного из мягкого материала.

В качестве прототипа к заявленному техническому решению выбрано водопропускное устройство в теле насыпи с магистральным трубопроводом, содержащее водопропускной канал с криволинейной седлообразной поверхностью, обращенной к телу магистрального трубопровода и взаимодействующей с ним; седлообразная поверхность выполнена по форме поверхности магистрального трубопровода, а в зоне их взаимодействия размещен упругий элемент с герметичной полостью, заполненной под избыточным давлением твердеющим составом, при этом на свободных концах водопропускного канала и части насыпи, охватывающей магистральный трубопровод, а также в русле водотока под водопропускным каналом развернуты водопроницаемые гибкие ковры (патент РФ №2303096).

Недостаток указанного решения состоит в следующем. Во-первых, данная конструкция устанавливается на уже построенный трубопровод, имеющий открытый участок труб в местах пересечения ручья, либо на открытый участок, образовавшийся при эксплуатации трубопровода в результате размыва русла при подземном методе прокладки трубопровода.

Во-вторых, монтаж конструкции усложнен необходимостью выравнивания дна ручья с организацией плитного фундамента для полого цилиндра, опирающегося на него, в зоне взаимодействия водопропускного канала и магистрального трубопровода.

Кроме того, данный тип водопропускного сооружения не уменьшает зону разрыхления грунтов русловой части грунтов в регионах с многолетнемерзлыми

грунтами, что ведет к снижению эксплуатационной надежности данного участка магистрального трубопровода.

5 Целью изобретения является исключение воздействия ручья на трубопровод, предотвращение размыва русловой части, сокращение протяженности криволинейных участков.

10 Поставленная задача решается тем, что в водопропускном сооружении под насыпью, содержащем набор бетонных плит, уложенных по конфигурации профиля русла ручья, под размещенной в насыпе рабочей трубой, водопроницаемые полотнища из нетканого синтетического материала (НСМ), уложенные поверх бетонных плит, донные и боковые

15 плиты скреплены герметизацией, а верхние плиты уложены поперек канала непосредственно на боковые стенки без герметизации. При этом верхние плиты могут быть уложены вдоль канала на балки, расположенные на боковых плитах с расчетным шагом поперек русла ручья.

20 Герметизация боковых и донных плит сооружения, выполненная твердеющим составом из цементно-песчаного раствора с добавками для ускоренного затвердевания, предотвращает размыв русловой части водотока, а верхние плиты, уложенные с зазором, обеспечивают дренаж поверхностных вод и исключают воздействие водотока на трубопровод. Таким образом, создается монолитность конструкции, исключающая увлажнение околотрубного грунта и грунта ниже дна ручья, что исключает

25 балластировку участка, проложенного в насыпи.

Технический результат - повышение эксплуатационной надежности трубопровода за счет исключения воздействия водотока.

Конструкция водопропускного сооружения под насыпью содержит два типоразмера: водопропускное сооружение при ширине зеркала воды до 5,0 м (фиг. 1) и

25 водопропускное сооружение при ширине зеркала воды от 5,0 до 10,0 м (фиг. 2). На фиг. 1 представлен общий вид участка трубопровода в насыпи при прокладке по водопропускному каналу с шириной зеркала воды до 5,0 м.

На фиг. 2 представлен общий вид трубопровода в насыпи при прокладке по водопропускному каналу с шириной зеркала воды до 10,0 м.

30 На фиг 3 и 4 представлены конфигурации перекрытия каналов, соответствующие фиг. 1 и 2.

Профиль рассматриваемого в примере участка представлен на фиг 5.

35 Каждое водопропускное сооружение фиг. 1 выполняется из пустотелых железобетонных плит 1, 2 с герметизацией их линий стыковки донной и боковых поверхностей.

По верху сооружения плиты 4 укладываются без герметика с последующим покрытием водопроницаемым нетканым синтетическим материалом (НСМ) 5 и временным закреплением в грунт вдоль образованного из плит водопропускного сооружения.

40 При пересечении ручьев с зеркалом воды шириной от 5 до 10 м дно и боковые стенки сооружения выполняются аналогично схеме (фиг. 1).

Верхняя часть сооружения (фиг. 2) выполняется из железобетонных балок 3, уложенных поперек сооружения, на которые с зазором укладывают вдоль русла пустотелые плиты 4 и аналогично схеме (фиг. 1) расстилается полотнище из НСМ 5.

45 На перекрывающие сооружение плиты по НСМ делается подсыпка грунта 6 мелкой фракции ($h \geq 0,2$ м) с последующей укладкой трубы 7. При этом высота мягкой грунтовой подушки выравнивается с уровнем дна траншеи примыкающих участков.

После укладки трубопровода 7 в местах организации водопропускного сооружения

производится его засыпка 8, высота которой может достигать отметок верха естественного русла ручья.

Описанное водопропускное сооружение под насыпью при прокладке трубопроводов в местах пересечений малых водных преград (ручьи, овраги) обеспечивает необходимый уровень прочности и надежности без увеличения толщины стенки прямолинейного участка трубы взамен утолщенных труб, заглубленных ниже русла ручья с монтажом отводов для изменения направления оси трубопровода.

Изобретение может быть внедрено при строительстве и ремонте участков трубопроводов при пересечениях русла ручья с экономической эффективностью по сравнению с заглублением криволинейных труб повышенной категории.

Пример

При переходе через овраг магистрального газопровода DN 1200 на пикет (ПК) 8846+00,0 - ПК 8851+00,0 трубопровод проложен подземно из труб II категории типоразмера 1220×21,2 в месте пересечения зеркала воды шириной 7,4 м с отметками уровня высоких вод (УВВ) 1% обеспеченности 47,44 и УВВ 10% 47,38. На ПК 8846+92,4 применена вставка из отводов 6° и 3°. На берегу оврага на ПК 8846+50,0 применена вставка из отводов 3° и 1°, на ПК 8847+50,0 из отвода 3°.

Прокладка участка трубопровода в насыпи выполняется с соблюдением требований СНиП 2.05.06-85* (п. 9.5.13, 10.1.1, 10.2.4). Перед возведением водопропускного сооружения выкапывают приямок и перегораживают ручей. Водоотливной техникой накопленную в приямке воду отводят на другую сторону трубопровода. В осушенном русле ручья раскладывают на дно и боковые стенки, пустотелые плиты максимально сохраняя конфигурацию русла. Линии контакта заполняют герметиком. Верх монолитного канала перекрывается аналогичными плитами с зазором. Плиты с зазором укладываются вдоль монолитного канала по поперечным железобетонным балкам, смонтированным на определяемом проектом расстоянии. На плиты расстилаются полотна из НСМ (нетканного синтетического материала) с перекрытием верхней поверхности сооружаемого канала. По полотнищу НСМ делается подсыпка грунта, обеспечивающая прокладку в насыпи прямолинейного участка трубопровода, пересекающего ручей, с соблюдением требований подземной прокладки, с использованием грунта, предусмотренного для водоотводного валика при традиционном методе прокладки, и исключением применения заглубления криволинейного участка с пересечением ручьев.

Таким образом создается монолитность конструкции, исключая увлажнение околотрубного грунта и грунта ниже дна ручья, что исключает балластировку участка, проложенного в насыпи.

Применение на обозначенном участке водопропускного сооружения фиг. 2 позволит построить газопровод прямолинейно от ПК 8846+50,0 до ПК 8847+50,0 из труб III категории 1220×17,8 вместо труб типоразмера 1220×21,2 и исключить необходимость применения балластирующих устройств типа ПКБУ-МК-1220 в количестве 10 групп.

Экономическая целесообразность применения данного водопропускного сооружения под насыпью прослеживается за счет снижения на 19% металлоемкости труб прямолинейного участка III категории взамен II категории и исключением трудозатрат по изготовлению гнутых отводов.

Неоспоримым при этом является снижение затрат по контролю качества сварных соединений.

Материальные затраты на полотна из НСМ сопоставимы с ковриками берегоукрепления, принятыми в проекте.

Экономическая эффективность земляных работ также просматривается, но в стоимостных показателях будет определяться после разработки порядка производства работ по конкретному участку пересечения с учетом затрат по сооружению водопропускного сооружения из пустотелых ж/б плит (усредненная стоимость в Н.

5 Новгороде 1,1 тыс. рублей/м²) с засыпкой труб грунтом - прокладкой в насыпи.

(57) Формула изобретения

1. Водопропускное сооружение под насыпью, содержащее набор бетонных плит, уложенных по конфигурации профиля русла ручья, под размещенной в насыпе рабочей
10 трубой, водопроницаемые полотнища из нетканого синтетического материала (НСМ), разложенные поверх бетонных плит, отличающееся тем, что донные и боковые плиты скреплены герметизацией, а верхние плиты уложены поперек канала непосредственно на боковые стенки без герметизации.

2. Водопропускное сооружение по п. 1, отличающееся тем, что верхние плиты
15 уложены вдоль канала на балки, расположенные на боковых плитах с расчетным шагом поперек русла ручья.

20

25

30

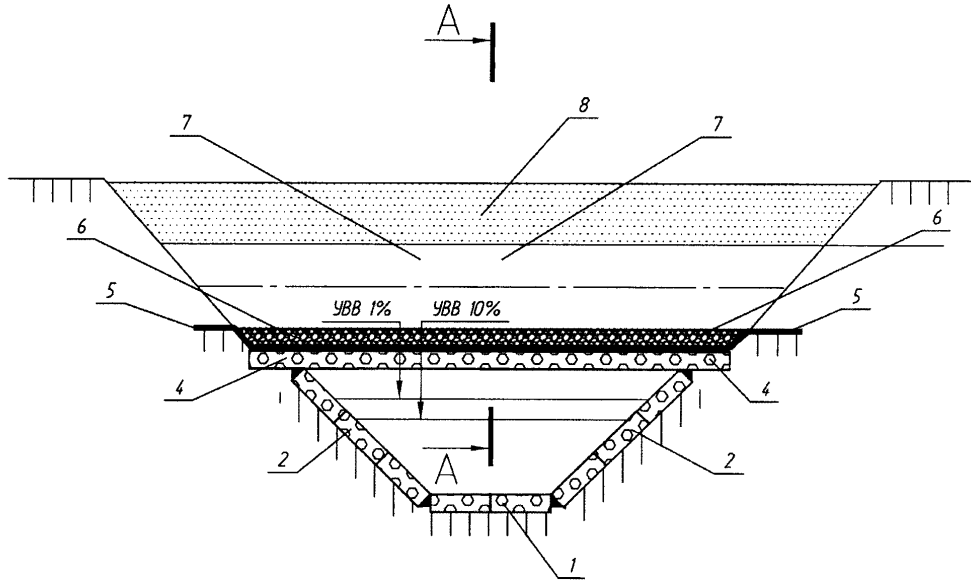
35

40

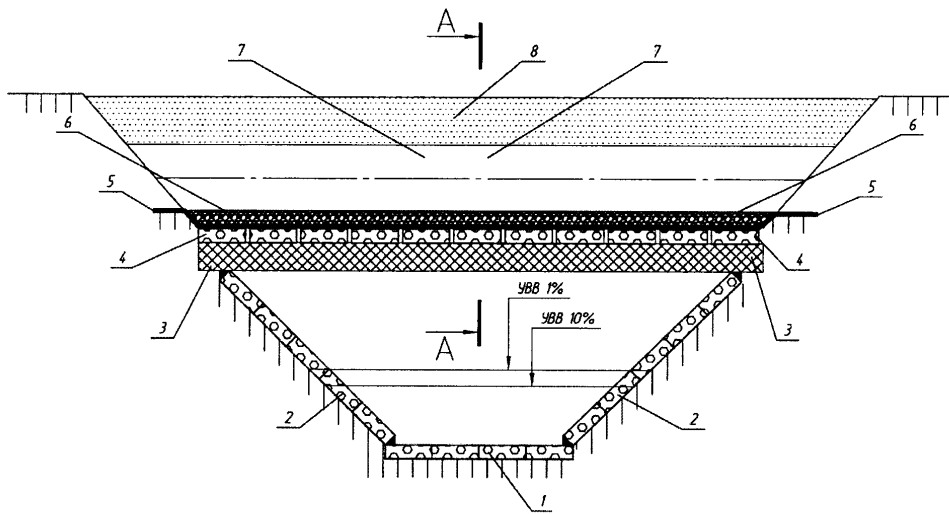
45

1

Водопрпускное сооружение под насыпью



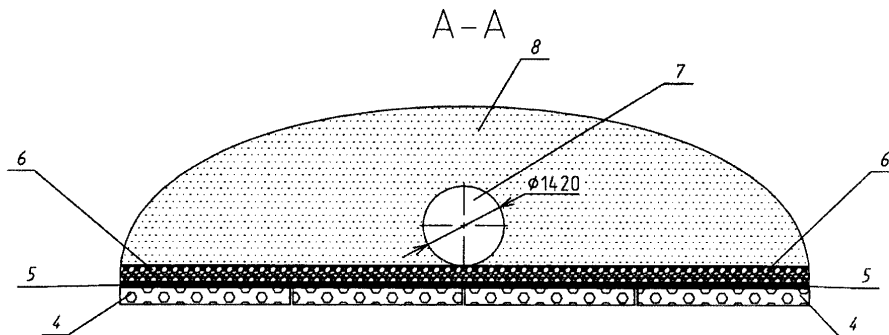
Фиг. 1



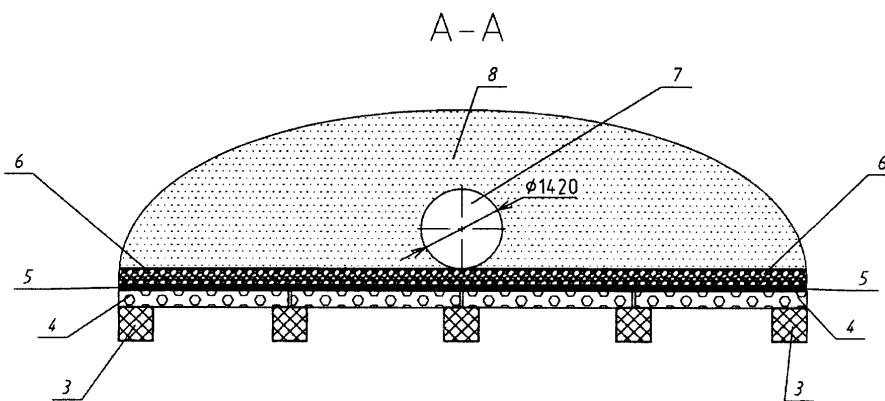
Фиг. 2

2

Водопрopusное сооружение под насыпью

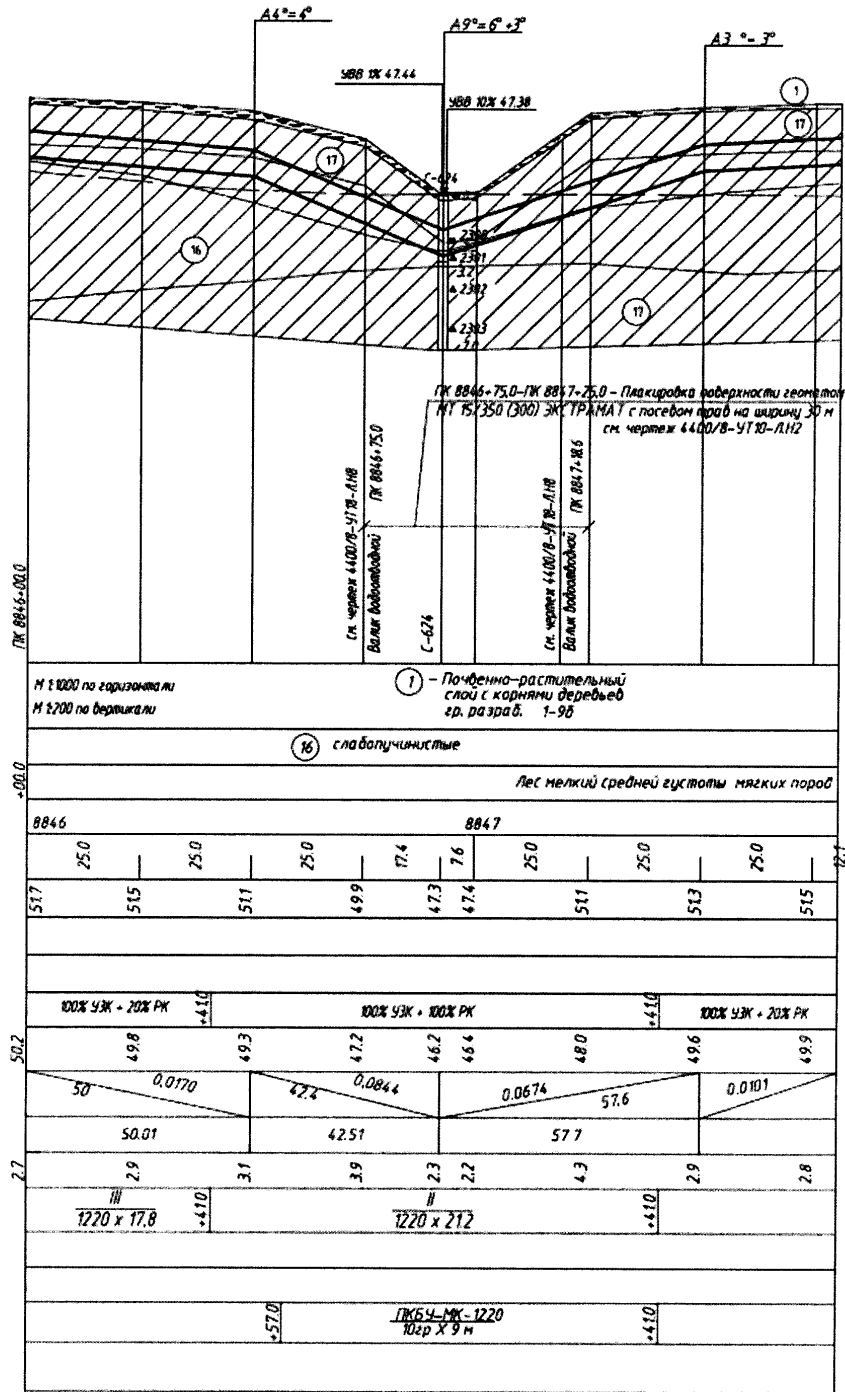


Фиг. 3



Фиг. 4

Водопропускное сооружение под насыпью



Фиг. 5