

(19)



(10) **LT 6086 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6086** (51) Int. Cl. (2014.01): **A61H 23/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 123**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 12 31**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 10 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Narimantas Titas ŽDANKUS, LT
Tadas ŽDANKUS, LT

(73) Patent savininkas:

Kauno technologijos universitetas, K.Donelaičio 73, 44029 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Aurelija ŠIDLAUSKIENĖ, Dr. V. Šidlauskas ir partneriai, UAB, K. Būgos g. 29,
LT-44326 Kaunas, LT**

(54) Pavadinimas:

Būdas ir įrenginys upės tėkmės gyliui padidinti

(57) Referatas:

Išradimas priklauso vidaus vandens kelių priežiūros sričiai. Įrenginys upės tėkmės gyliui padidinti sudarytas iš slopintuvų, kurie išdėstyti upės vagoje 4-8 eilėmis, skersai upę po 10 - 20 slopintuvų kiekvienoje eilėje, išlaikant atstumą tarp eilių lygų 2-4 vidutiniams slopintuvų ilgiams, o atstumą tarp slopintuvų eilėse - 1, 5 - 2, 5 vidutiniams slopintuvų ilgiams. Būdas upės tėkmės gyliui padidinti ją stabdant, kai seklios upės atkarpos pabaigoje trumpame tėkmės ruože patalpinamas įrenginys, stabdantis tėkmę visame jos tūryje.

Išradimas priklauso vidaus vandens kelių priežiūros būdų ir įrenginių sričiai.

Žinomas būdas ir įrenginys vandens tėkmės greičiui mažinti, pavyzdžiui žuvitakis pagal patentą RU 2283918 C2, paskelbtą 2004 07 19. Jis turi vingiuoto gelžbetoninio latako su skersinėmis briaunomis dugne formą. Latako forma ir didelis dugno šiurkštumas įgalina vandens tėkmę stabdyti iki tokio greičio, kokį gali įveikti migruojančios žuvis. Toksai žuvitakis, yra aplinką keičiantis dirbtinis vandentakys, sudėtingas ir brangūs stacionarus hidrotechninis statinys. Jo panaudojimas tėkmės gyliui ilgoje upėje didinti būtų neefektingas ir neracionalus.

Žinomas įrenginys atviros vandens tėkmės perteklinei energijai slopinti ir plaunančiai galiai mažinti išėjime iš užslenkstės šulinio pagal patentą US 4906130 405/15, paskelbtą 1990 03 06. Jis turi skersai tėkmę įrengtų briaunuotų gelžbetoninių persilieimo sienelių ir sijų formą. Išėjimo iš užslenkstės šulinio skerspjūvyje, kur vandens tėkmės greičiai yra dideli, šie įrenginiai sudaro vietinius hidraulinius nuostolius, stabdo tėkmę ir normalizuoja greičių pasiskirstymą joje. Toks kapitalinis hidrotechninis įrenginys tinka tik didelio greičio tėkmės plaunančiai galiai sumažinti užslenkstėje, yra stacionarus hidrotechninis statinys, laivybos sąlygoms gerinti upės vagoje netinka.

Žinomas įrenginys atviros vandens tėkmės perteklinei energijai slopinti ir plaunančiai galiai mažinti išėjime iš užslenkstės šulinio pagal patentą US 7192217 82, paskelbtą 2004 10 02, turintis tam tikrame aukštyje skersai tėkmę pastatytą skydo formą. Tame tėkmės skerspjūvyje, kuriame įrengtas jis sudaro vietinius hidraulinius nuostolius, stabdo tėkmę ir normalizuoja greičių pasiskirstymą joje. Šie įrenginiai tinka tik didelio greičio tėkmės plaunančiai galiai užslenkstėje mažinti. Tėkmei stabdyti natūralioje upės vagoje, kur greičiai yra žymiai mažesni negu užslenkstėje, jis netinka, be to jis trukdytų laivybai, jo panaudojimas būtų neracionalus ir neefektingas.

Artimiausias analogas, priimtas mūsų kaip prototipas, yra būdas ir įrenginys, vadinamas Potapovo skydais. Jis žinomi pagal Potapov M. V. knygą Regulirovanije vodnykh potokov metodom iskustvennoi poperečnoi cirkuliaciji, Maskva, 1947. Prie upės dugno pritvirtintais skydais tėkmė nukreipiama farvaterio link, čia padidinami jos greičiai, trukdoma kauptis nešmenims, sudaromos sąlygos vagos erozijai. Dėl to vaga savaimingai apsivalo nuo nešmenų ir, kartais, kai prasideda grunto plovimas

upės dugne, vaga pagilėja. Potapovo skydų esminis skirtumas nuo išradimo yra tas, kad jie tėkmės nestabdo, o tik ją performuoja ir nukreipia į farvaterį. Prie upės dugno prikabinti plokšti skydai padidina tėkmės greitį ir plaunančią galią farvateryje. Šis būdas ir įrenginys yra gana sudėtingi ir brangūs įrengti ir eksploatuoti. Vagos savaimingas apsivalymas nuo nešmenų dažnai pereina į neleistinai intensyvių vagos plovimą, kuris yra sunkiai valdomas, prognozuojamas ir pavojingas upės vagos stabilumui. Potapovo skydai keičia upės vagą, daro žalingą poveikį aplinkai, yra brangūs ir sudėtingi.

Išradimo tikslas: sukurti būdą ir įrenginį upės tėkmės gyliui didinti ir laivybos sąlygoms gerinti ilgoje upės atkarpoje, stabdant upės tėkmę didelio efektyvumo slopintuvais visame trumpo ruožo tūryje.

Išradimo tikslas pasiekiamas taip: mažo tėkmės gylio atkarpos pabaigoje sumontuoja įrengį, kuriuo trumpame upės ruože stabdo vandens tėkmę visame jos tūryje ir padidina vandens gylį tame ruože, kuriame yra įrengtas ir ilgoje upės atkarpoje prieš ruožą su įrenginiu; Įrenginys susideda iš slopintuvų, kurie išdėstyti upės vagoje 4 - 8 eilėmis skersai upę po 10 - 20 slopintuvų kiekvienoje eilėje, išlaikant atstumą tarp eilių lygų 2 - 4 vidutiniams slopintuvų ilgiams, o atstumą tarp slopintuvų eilėse - 1,5 - 2,5 vidutiniams slopintuvų ilgiams. Slopintuvus sudaro lynai, kurių ilgis lygus 3 - 5 tėkmės gyliams slopintuvų darbo vietose, o stipris yra du kartus didesnis už ilgiausio slopintuvo sunkio ir inkaro išrovimo jėgų sumą, ant lynų yra suvertos ir vienodais atstumais pritvirtintos 3 - 8 plūdės, kurių skersmuo lygus 0,1 - 0,3 vidutinio tėkmės gylio įrenginio darbo vietoje, o plūdrumas ir hidrodinaminis pasipriešinimas toks, kad viršutinės skirstytuvų plūdės randasi arti vandens paviršiaus, vienuose lynų galuose yra inkarai, kurių laikymo jėga yra dvigubai didesnė už visų plūdės veikiančių jėgų sumą, kituose lynų galuose yra montažinės kilpos.

Išradimas aiškinamas tokiais paveikslais: 1 pav. Seklios upės atkarpos išilginio vertikalaus pjūvio schema; 2 pav. Įrenginio schema; 3 pav. Slopintuvo schema; 4 pav. Plūdės schema.

Įrenginį 1 upės tėkmės gyliui didinti sudaro slopintuvai 2, kuriuos išdėsto mažo upės tėkmės gylio atkarpos 3 pabaigoje taip, kad slopintuvai stabdytų tėkmę, mažintų jos greitį ir didintų gylį. Slopintuvai sudaro hidraulinius kelio ir vietinius energijos nuostolius jų įrenginio vietoje. Dėl to ilgoje upės atkarpoje prieš srovę nuo

įrenginio padidėja tėkmės gylis, vandens paviršiaus linija iš pradinės padėties 4 pereina į padėtį 5 (1 ir 2 pav.).

Slopintuvas sudarytas iš lyno 6, inkaro 7 viename jo gale, kilpos 8 kitame jo gale ir ant lyno suvertų bei užfiksuotų didelio hidrodinaminio pasipriešinimo plūdžių 9 (3 pav.). Iš mažo tankio medžiagos pagamintas plūdės korpusas 10 suteikia jai plūdrumą. Hidrodinaminį pasipriešinimą sudaro diskas 11. Vamzdis 12 skirtas lynui praverti, o varžtas 13 - plūdės padėčiai ant lyno fiksuoti (4 pav.).

Sistemos veikimas paremtas skysčio tėkmės skerspjūvio greičio ir ploto atvirkščiu proporcingumu. Pagal jį vandens tėkmės debitas, išreikštas tėkmės skerspjūvio ploto ir vidutinio greičio sandauga, riboto ilgio tėkmės atkarpoje yra pastovus. Stabdant tėkmę mažėja jos greitis, todėl didėja skerspjūvio plotas, tuo pačiu ir tėkmės gylis. Gylio pokytis priklauso nuo slopintuvų kiekio ir jų veiksmingumo - kuo daugiau slopintuvų, kuo efektyviau jie stabdo tėkmę tuo didesnis bus tėkmės gylio pokytis.

Slopintuvo plūdės yra veikiamos vertikalių plūdrumo jėgų ir horizontalių hidrodinaminio slėgio jėgų. Šių dviejų jėgų atstojamosios kryptis yra tarpinė tarp horizontalios ir vertikalios. Viršutinę plūdę veikianti atstojamoji jėga lynu persiduoda sekančiai žemiau esančiai plūdei, kuri, kaip ir visos kitos, yra veikiamą plūdrumo ir hidrodinaminio slėgio jėgų. Taigi lyno tempimo jėga didėja ir pasiekia didžiausią dydį prie inkaro.

Slopintuvo plūdės išsidėsto pagal tam tikrą kreivę (3 pav.) tarp dugno ir vandens paviršiaus. Daugiausia plūdžių tenka viršutiniam tėkmės sluoksniui, kur tėkmės greičiai yra didžiausi. Tėkmės stabdymo poveikis yra proporcingas greičiui kvadratu. Dėl to slopintuvas stabdo tėkmę gana intensyviai.

Įrenginio ir jo slopintuvų savybės neturi žinomi vagos dugno dirbtinio šiurkštumo elementai, kurie stabdo tik dugninius tėkmės sluoksnius, kur greitis yra mažiausias, arba kliūtys (skersinės briaunos ir sienelės, horizontalios arba vertikalios sijos), kurios daro poveikį tėkmei labai trumpame jos ruože ir tik esant dideliems jos greičiams.

Būdas ir įrenginys yra naudojami laivybos sezono laikotarpiu. Įrenginys surenkamas kasmet po pavasario potvynių ir išardomas prieš susiformuojant ledo dangai upėje.

Įrenginio surinkimas pradedamas nuo pirmutinės prieš srovę esančios slopintuvų eilės ir baigiamas paskutine pagal srovę eile. Eilių padėtys nustatomos krantuose sustatytomis gairėmis, o slopintuvų vietos eilėse - GPS prietaisu arba laive esančiu distomatu matuojant atstumą iki orientyro krante.

Įrenginys periodiškai tikrinamas parenkant tam laiką, kai upės debitas yra mažas. Normaliai dirbančių slopintuvų paskutinės plūdės turi būti arti vandens paviršiaus, o paskutinė iš jų - gerai matoma. Nematomi slopintuvai surandami kabliu, pakeliami į vaitį ir apvalomi nuo prikibusių vandens augalų.

Įrenginys išardomas iškeliant slopintuvus. Darbas pradedamas nuo paskutinės, o baigiamas pirmutine pagal srovę esančia eile.

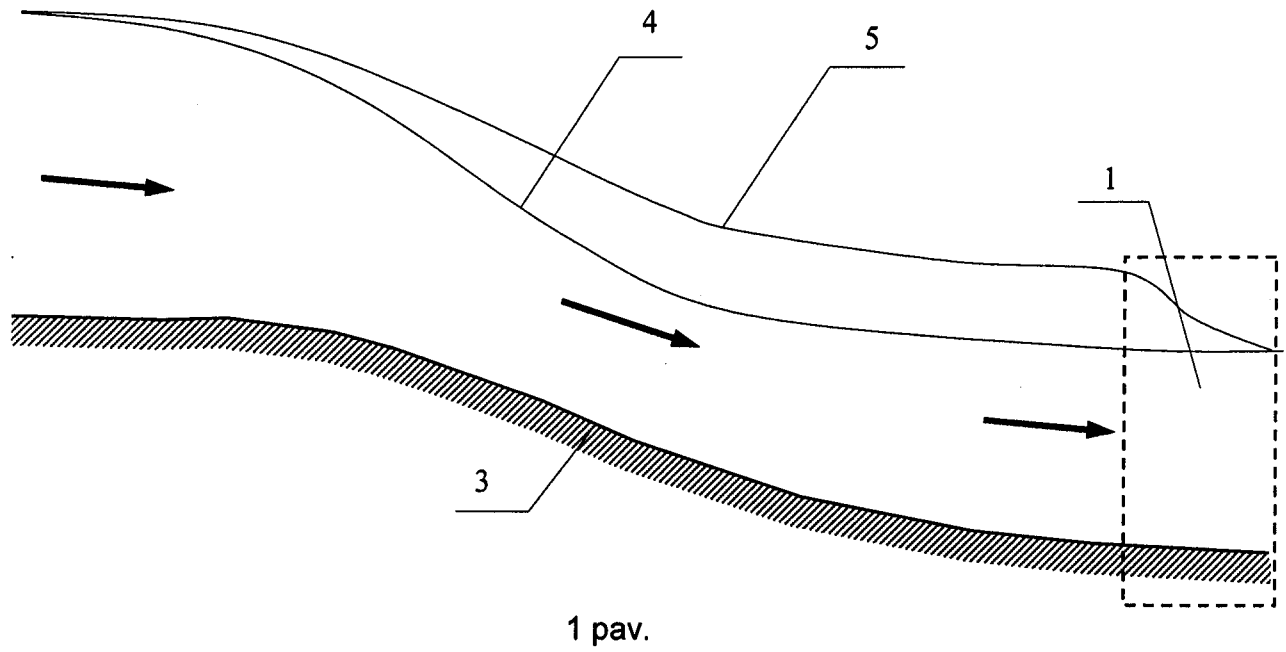
Būdas ir įrenginys labai efektyvūs. Tėkmės gylis padidinamas ilgoje upės atkarpoje esant mažiems tėkmės gyliams nenaudojant brangių kapitalinių hidrotechninių statinių. Įrenginys yra veiksmingas ir tobulas aplinkosauginiu požiūriu. Draugiškas aplinkai, jo poveikis upės nuotėkiui, vagai, krantams, florai ir faunai yra minimalus. Jam įrengti nereikia reguliuoti upės vagos, statyti kapitalinių statinių ir patvenkti upės. Būdas yra pigus ir paprastas. Slopintuvų gamybos ir pastatymo kaina sudaro apie 1 % analogiškos paskirties laivybos šliuzų įrengimo kainos arba (7 - 8) % būnų ir dambų statybos bei vagos gilinimo darbų kainos. Būdą ir įrenginį lengva pritaikyti ir apskaičiuoti pagal upės parametrus ir laivybos reikalavimus. Žinant, kad tėkmės gylis priklauso nuo slopintuvų skaičiaus, net įrengtos ir eksploatuojamos sistemos veiksmingumą galima keisti pastačius papildomus arba iškelus perteklinius slopintuvus.

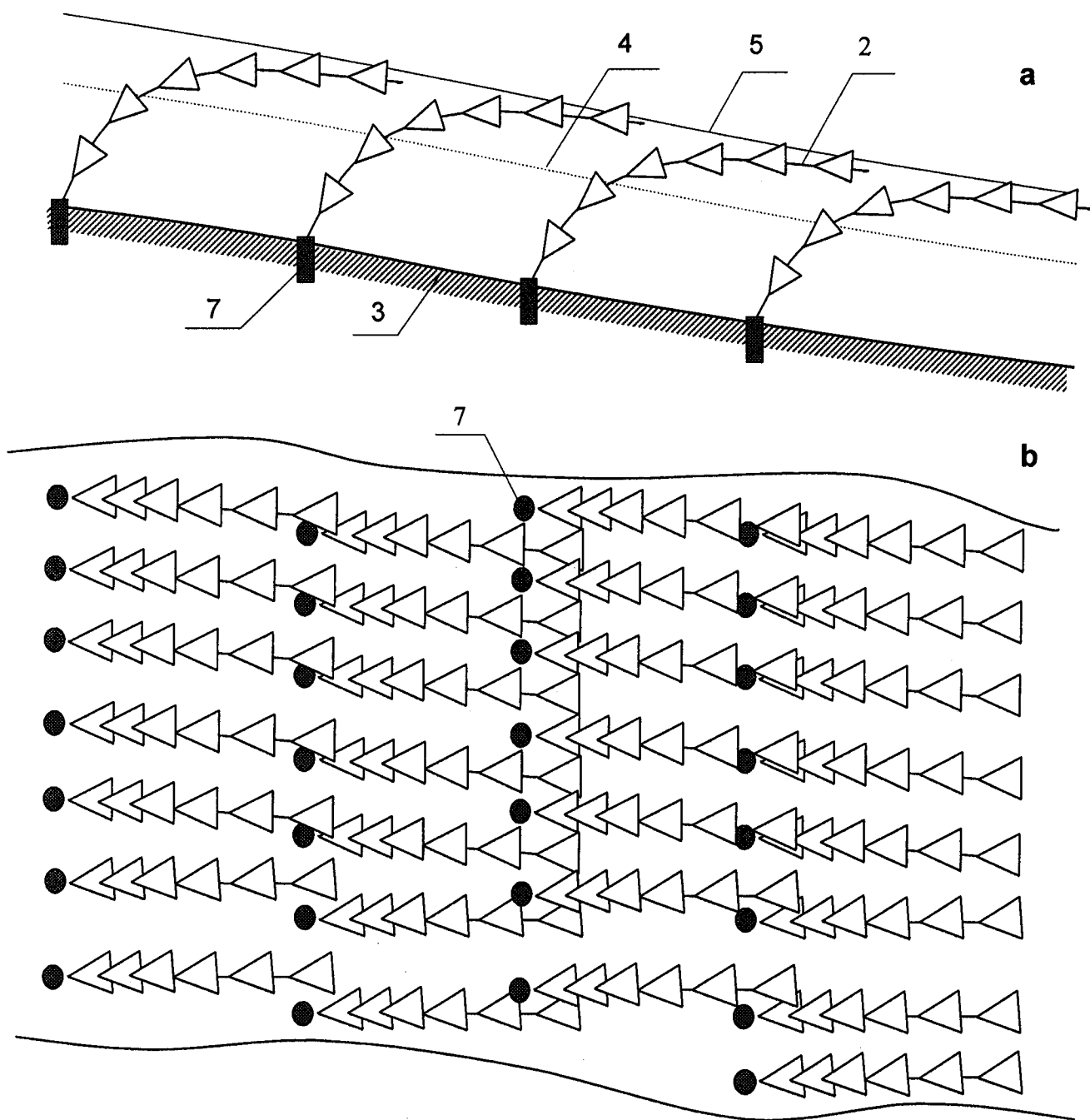
Išradimo apibrėžtis

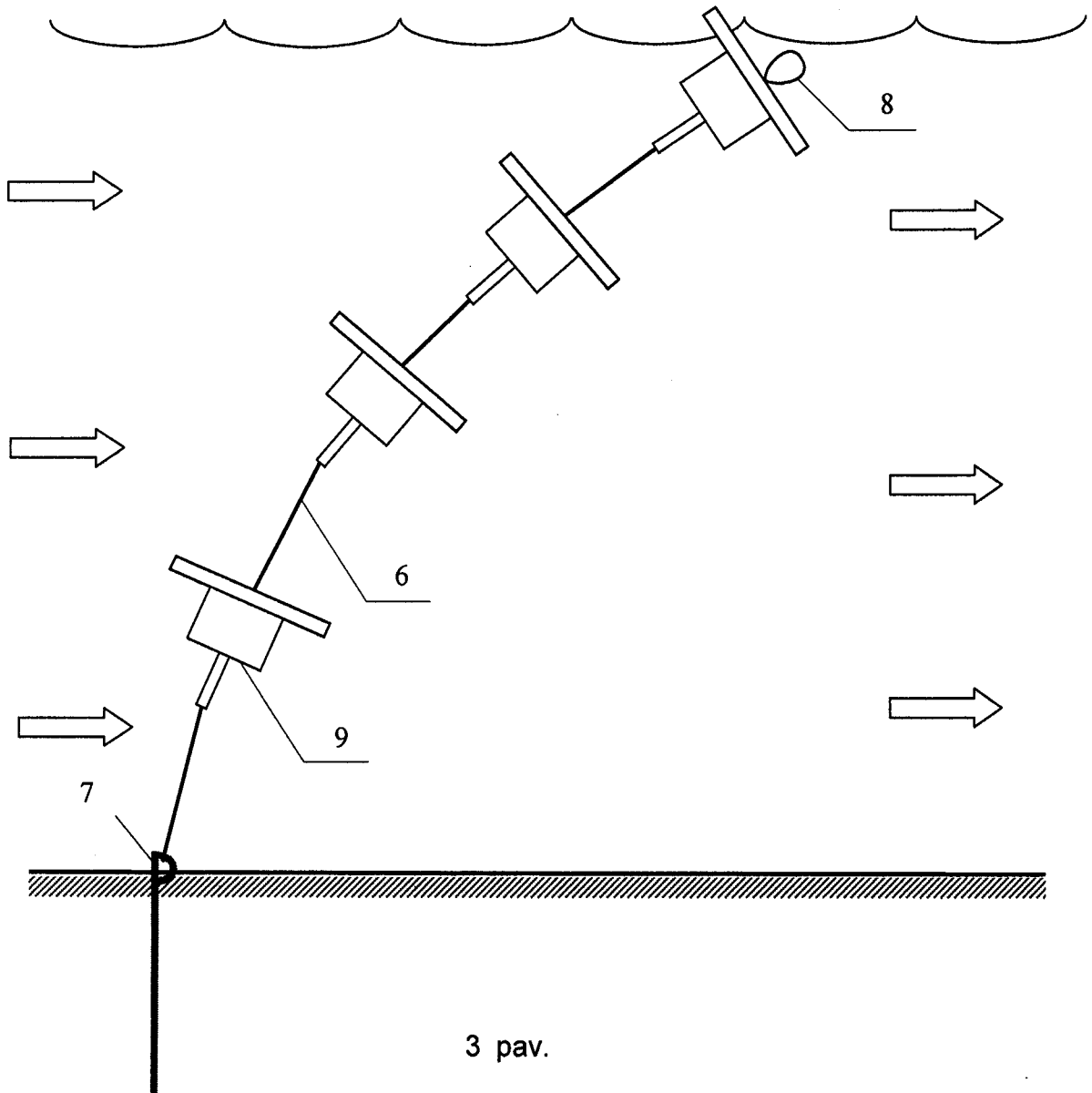
1. Būdas upės tėkmės gyliui padidinti ją stabdant, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad seklios upės atkarpos pabaigoje trumpame tėkmės ruože patalpina įrenginį, stabdantį tėkmę visame jos tūryje.

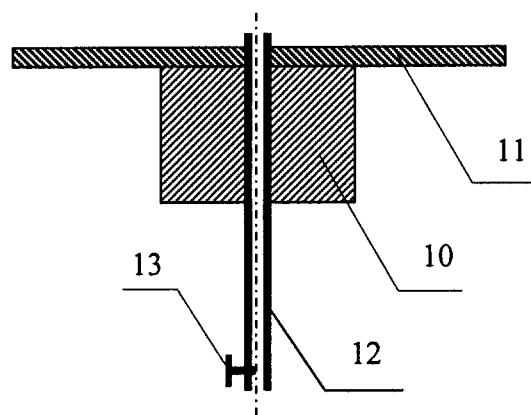
2. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis susideda iš slopintuvų, kurie išdėstyti upės vagoje 4 - 8 eilėmis skersai upę po 10 - 20 slopintuvų kiekvienoje eilėje, išlaikant atstumą tarp eilių lygų 2 - 4 vidutiniams slopintuvų ilgiams, o atstumą tarp slopintuvų eilėse - 1,5 - 2,5 vidutiniams slopintuvų ilgiams.

3. Įrenginys pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jo slopintuvus sudaro lynai, kurių ilgis lygus 3 - 5 tėkmės gyliams slopintuvų darbo vietose, o stipris yra du kartus didesnis už ilgiausio slopintuvo sunkio ir inkaro išrovimo jėgų sumą, ant lynų yra suvertos ir vienodais atstumais pritvirtintos 3 - 8 plūdės, kurių skersmuo lygus 0,1 - 0,3 vidutinio tėkmės gylio įrenginio darbo vietoje, o plūdrumas ir hidrodinaminis pasipriešinimas toks, kad viršutinės skirstytuvų plūdės išdėstytos arti vandens paviršiaus, vienuose lynų galuose yra inkarai, kurių laikymo jėga yra dvigubai didesnė už visų plūdės veikiančių jėgų sumą, kituose lynų galuose yra montažinės kilpos.









4 pav.