

(19)



(10) **LT 6123 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6123** (51) Int. Cl. (2014.01): **B09B 1/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2013 041**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2013 05 09**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 11 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2015 03 25**
- (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:
Saulius VASAREVIČIUS, LT
Kristina BAZIENĖ, LT
- (73) Patento savininkas:
VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS, Saulėtekio al. 11, LT-10223
Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:
Sąvartynų drenažinio sluoksnio užpildas
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso vandeningo skysčio (filtrato) srovės pralaidumo gerinimui sąvartynų drenažo sluoksnyje. Drenažo sluoksnis yra viena pagrindinė sąvartynų dalių, kurio funkcija yra surinkti susidarancius skysčius. Plačiausiai sąvartynuose drenažo sluoksniui suformuoti naudojama skalda bei geosintetinis sluoksnis, o tai turi įtakos didelei kainai. Inžineriniu požiūriu drenažas naudojamas visur, kada reikia sumažinti ir surinkti drėgmės perteklių. Ten, kur nėra reikalinga stabili viršutinė danga, smulkintas padangas galima naudoti drenažo sluoksniui formuoti. Toks antrinis medžiagų panaudojimas sumažina atliekų kiekius, o pačių padangų, kaip atliekų, efektyvus panaudojimas sąvartynuose yra ekonomiškai nebrangus būdas. Drenažinis sluoksnis formuojamas iš skirtingų skaldos ir smulkintų padangų sluoksnių. Jų skirtingas dydis pasirenkamas naudojantis atliktais tyrimais. Smulkintos padangos įterpiamos tarp skaldos, kad sumažintų smūgių geomembranai riziką. Pratekant filtratui per padangų sluoksnį, drenažinio sluoksnio pralaidumas nesumažėja, nes kolmatacijos procesai vyksta taip, kaip ir drenažinėje skaldoje. Smulkintų padangų panaudojimas leidžia sumažinti atliekų kiekius, ekologiniu požiūriu mažiau teršia aplinką ir kartu sumažina sąvartyno įrengimo kaštus. Techninį ir ekonominį siūlomo sluoksnio efektyvumą nulemia nesudėtinga jo konstrukcija ir antrinis atliekų panaudojimas.

Išradimo aprašymas

Išradimas susijęs su priemonėmis, skirtomis kontroliuoti skysčio (filtrato) tekėjimą ir jo surinkimą sąvartynuose. Išradimui priklauso ekonomiškai pagrįstas perdirbtų smulkintų padangų, kaip pakaitalo, panaudojimas sąvartyno drenažo sistemai formuoti.

Išradimas siūlo patobulinti drenažo sistemos sudėtinę dalį, kuri gali būti naudojama vietoj įprastinių drenažo sluoksnio užpildą formuojančių sudėtinių medžiagų. Viena iš pagrindinių aplinkosauginių problema sąvartynuose yra filtratas. Tai vandeninis tirpalas, susiformuojantis krituliams sunkiantis per atliekų kaupą ir maišantis su atliekų drėgme. Savo sudėtinėmis dalimis filtratas panašus į komunalines nuotekas, tačiau filtrate dešimt ir daugiau kartų didesni visų parametrų kiekiai. Pagal Europos Sąjungos Tarybos Direktyvą dėl atliekų sąvartynų, sąvartyne susidarantis filtratas turi būti surenkamas taip, kad jis nepatektų tiek į požeminį vandenį, tiek ir supančią aplinką.

Įprastai drenažo sistemų užpildo (skaldos) dalelės turi būti vienodo dydžio, kad pagerintų sąvartyno drenažo sluoksnio pralaidumą dėl tangentinio sferų taškų susilietimo. Tokių medžiagų gamtoje iškasenų pavidalu nėra randama, jos turi būti gaminamos. Tiek komunalinių atliekų sąvartynų operatoriai, tiek ir sąvartyną statančios įmonės nėra suinteresuoti mokėti papildomai. Yra siūloma naudoti smulkintas padangas. Esant 20 metrų atliekų sluoksnio storiui, nominaliai paviršius veikiamas 200 kPa spaudimu. Tokį spaudimą geriau atlaiko skalda, nes nesusispaudžia, nesumažina erdvės ir išlieka nepakitusi. Nors naudotos smulkintos padangos prie 200 kPa spaudimo sumažina poringumą, tačiau hidraulinis pralaidumas išlieka 0,3m/s.

Pateikiamo išradimo prototipas – sintetinis drenažinis sluoksnis su palaikomomis tuštumomis (patentas US. Nr. 7309188 B2), skirtas sąvartynų drenažiniam sluoksniui formuoti. Geosintetinė medžiaga naudojama drenažo sistemai formuoti efektingai surenka sąvartyne susiformuojantį filtratą. Persifiltravęs skystis patenka į sintetinį drenažinį sluoksnį, kuriame yra surenkamas į filtrato surinkimo talpas.

Išradimo tikslas – patobulinti sąvartyno drenažinio sluoksnio konstrukciją bei, nesumažinant pralaidumo, panaudoti padangų atliekas. Smulkintų padangų panaudojimas sumažintų galimybę pažeisti geomembraną kompaktoriaus spaudžiant

atliekas.

Pagrindinė drenažinio sluoksnio funkcija – skysčių surinkimas ir pašalinimas iš sąvartyno. Aukštas drenavimo laipsnis pasiekiamas, kai užpilde pusė tūrio sudaro tuštumos, kuriomis migruoja skystis. Porų sumažėjimas sudaro sąlygas filtrato lygiui pakilti sąvartyne. Taip pat sumažėja surenkamo filtrato kiekis, nes dalis nepersifiltruoja ir kaupiasi atliekų masėje. Tokiomis sąlygomis susiformuoja atliekų masės paplovimo galimybė, atliekų kaupio nuslinkimas. Mažinant galimus neigiamus pavojus, svarbu, kad filtrato surinkimo sistema funkcionuotų ne trumpiau, nei sąvartynas eksploatuojamas.

Konstrukcija susideda iš sutankinto molio sluoksnio, kurio bendras laidumo koeficientas $\leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s, storis ≥ 1 m. Siekiant užtikrinti, kad filtratas nepatektų į aplinką, virš sutankinto molio sluoksnio klojama geomembrana. Tiek atmosferos krituliai, tiek ir atliekų drėgmė filtruojasi per drenažinį sluoksnį, kuris sudarytas iš trijų sluoksnių:

- drenažo skaldos (30 – 60 mm dydžio dalelių) 150 mm storio sluoksnio,
- smulkintų (500 x 500 mm) padangų atliekų 200 mm storio sluoksnio,
- drenažo skaldos (30 – 60 mm dydžio dalelių) 150 mm storio sluoksnio.

Drenažo skaldai keliamas pagrindinis reikalavimas, kad jos sudėtyje būtų kuo mažesnis kalcio junginių kiekis. Siūlomas sluoksnių pasiskirstymas optimaliai sumažina kolmatacijos galimybes (mažiausiai sumažėja poringumas), sulaiko atliekų masę nuo drenažo užkimšimo, jei atliekos patektų į drenažo sluoksnį. Taip pat efektyviai būtų panaudojamos eksploatavimui netinkamos padangos. Smulkintų padangų sluoksnis įterptas į drenažo skaldos sluoksnį, padidina bendrą medžiagos poringumą nuo 37 % iki 45 %, t.y. aštuoniais procentais. Per vienerius metus sluoksnio poringumas sumažėja nežymiai, kaip pateikiama 1 lentelėje, tačiau poros tarp smulkintų padangų sumažėja 1 %, o drenažo skaldoje 2%.

1 lentelė. Poringumo pokytis per 365 dienas

<i>Poringumas (%)</i>	<i>pradinis</i>	<i>po 365 dienų</i>
<i>Drenažinė medžiaga</i>		
<i>drenažo skalda</i> <i>(32 – 49 mm dalių dydis)</i>	37	35
<i>drenažo skaldos ir smulkintų</i> <i>padangų sluoksnis</i> <i>(150x200x150 mm)</i>	45	44

Drenažo sluoksnį sudarantys sluoksniai pavaizduoti Fig.1. Drenažo sluoksnio konstrukciją sudaro sutankinto molio sluoksnis M (1), skysčiams nepralaidi geomembrana (2), 30 – 60mm frakcijos skalda S (3), smulkintų padangų sluoksnis P (4), skysčiams laidus geosintetinis audinys, palaikantis atliekas, kad jos nepatektų į drenažinį sluoksnį (5), atliekų masė A (6).

Drenažo sluoksnio efektyvumas priklauso nuo jį sudarančios medžiagos dalelių skersmens bei tarpų tarp tų dalelių dydžio. Eksperimentiniais tyrimais nustatyta, kad esant didesniems tuštumų parametrams, sluoksnio pralaidumo efektyvumas didėja. Dėl to padidėja hidraulinis pralaidumas bei sumažėja kolmatacijos laipsnis drenažinio sluoksnio oro porose. Naudojant smulkintas padangas, jų susmulkinimo laipsnis parinktas remiantis atliktais tyrimais, kuriuose nustatyta, kad labiausiai tinka naudoti 500x500 mm frakciją, nes smulkesnė frakcija sumažina poringumą bei sumažėja oro porų dydis, o tai sumažina hidraulinį pralaidumą.

Sąvartyno drenažinė sistema veikia tokiu būdu.

Pastoviai filtruojantis krituliams per atliekų masę 6, kartu su atliekų drėgme susiformuoja filtratas, kuris per drenažo sluoksnį (3 – 4 – 3) surenkamas į drenažo surinkimo vamzdį. Kai filtratas pasiekia skysčiams laidų sluoksnį 5, kuris sulaiko stambias skendinčias daleles, filtruojasi per drenažo sluoksnį. Esant didesniam porų kiekiui, greičiau ir efektyviau surenkamas visas filtratas. Smulkintų padangų sluoksnis 4 palaiko didesnius tarpus, kadangi padangos yra susmulkinamos 500x500 mm gabalėliais, kuriais filtruojasi filtratas. Esant didesnėms poroms ilgiau išlieka didesnis medžiagos pralaidumas.

Išradimo apibrėžtis

1. Komunalinių atliekų sąvartyno drenažo sluoksnis b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad drenažo sluoksnis susideda iš trijų sluoksnių, kurių vienas suformuotas iš smulkintų padangų .
2. Drenažo sluoksnis, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad drenažo sluoksnyje smulkintų padangų užpildas įterptas vidurinėje skaldos dalyje.
3. Drenažo sluoksnis, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame naudojamos antrinės medžiagos (smulkintos padangos).
4. Drenažo sluoksnis, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad drenažo sluoksnis įterpiant smulkintas padangas sumažina geomembranai daromą poveikį.

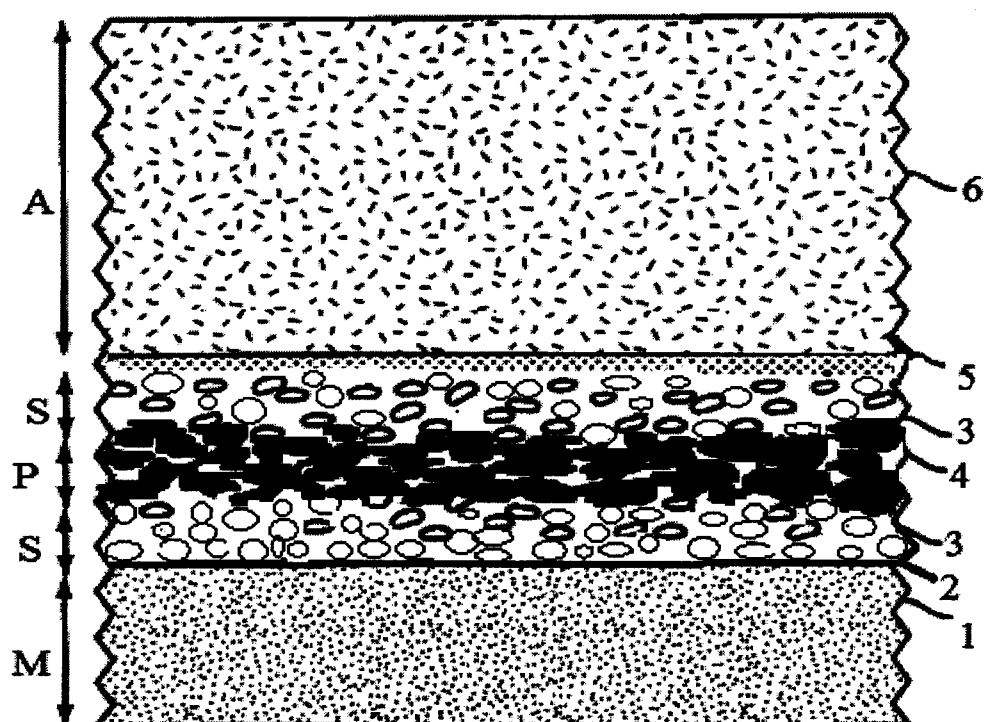


Fig.1