

(19)



(10) **LT 5660 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5660**

(51) Int. Cl. (2006): **G01T 1/00**

(21) Paraiškos numeris: **2008 077**

(22) Paraiškos padavimo data: **2008 09 23**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2010 03 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2010 06 28**

(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:

Alexei Vladimirovich DRUZYAGIN, RU
Dmitry Evgenievich MELETA, RU
Alexei Borisovich STEPANOV, RU
Vadim Vadimovich Chigir, RU

(73) Patent savininkas:

Obschestvo s ogranichennoi otvetstvennostju nauchno-proizvodstvennoe predriyatie „Radiatsionny control. Pribory i metody“, Prospect Marxa 14, 249035 Obninsk, Kaluzhskaya obl., RU

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Stanislava TELEIŠIENĖ, UAB „Brainera“, Savanorių pr. 217, LT-02300 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Radioaktyviųjų objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų pakuočių, charakterizavimo sistema

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su radioaktyviųjų objektų analizavimo, ypač gama spinduliuotės radionuklidų aktyvumo matavimo ir sudėties nustatymo radioaktyviųjų atliekų pakuotėse sistema. Sistema apima matavimo modulį, informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį ir automatinio valdymo modulį. Radioaktyviųjų atliekų pakuočių transportavimui link matavimo modulio sistemoje numatytas bėginis vežimėlis, turintis radioaktyviųjų atliekų pakuotės svorio matavimo automatinę sistemą, radioaktyviųjų atliekų pakuotės centravimo ant vežimėlio sistemą ir

Šis išradimas susijęs su radioaktyvių objektų analizavimo, ypač gama spinduliuotės radionuklidų aktyvumo matavimo ir sudėties nustatymo radioaktyviųjų atliekų pakuotėse sistema. Sistema skirta matavimų ir radioaktyviųjų atliekų pakuočių charakterizavimų automatizuotam valdymui ir branduolinio saugumo užtikrinimo uždavinio sprendimui.

Žinoma segmentinė atliekų matavimo sistema, parengta Canberra Industries firmos, skirta atlikti tikslią gama spinduliuotės radionuklidų, esančių skilimo produktuose, aktyvavimo produktuose ir transurano atliekose, kiekybinę analizę (Canberra, Inc. C9842 „Atliekų matavimo segmentinė sistema“, serija WM2200, paskelbta 2002 m. spalį, JAV). Žinoma sistema, kurioje yra konteineris, padalintas į eilę vertikalių segmentų, ir detektorius iš ypač gryno germanio, skirtas konteineryje esančių gama spinduliuotės radionuklidų registracijai ir sumontuotas horizontaliame integraliniame kriostate, turi modulinę konstrukciją. Mechaninė sistemos dalis gali apimti vieną arba kelis modulius, būtent: detektoriaus vertikalaus poslinkio modulį, pasukamos platformos modulį, vertikalaus šaltinio poslinkio modulį susilpnėjimui matuoti, papildomą konvejerį su pasukamu mechanizmu, skirtu konteinerio pakrovimo ir konteinerių nuėmimo nuo padavimo ir priėmimo konvejerių procesui automatizuoti. Sistema turi iš detektoriaus gaunamų signalų valdymo ir apdorojimo modulius. Pagrindinis žinomo techninio sprendimo trūkumas yra kolimuoto detektoriaus, užtikrinančio gama spinduliuotės pasirinktame radioaktyvaus objekto segmente vietinę registraciją, panaudojimas. Naudojant tokią sistemą, kad būtų gautos radioaktyvaus objekto charakteristikos bendrai, būtinas diskretinių matavimų keliuose objekto segmentuose nuoseklus vykdymas, todėl reikia daug kartų keisti objekto padėtį detektoriaus atžvilgiu arba detektoriaus padėtį objekto atžvilgiu.

Autoriams iškilo uždavinys pašalinti nurodytus trūkumus ir sukurti radioaktyviųjų atliekų pakuočių charakterizavimo sistemą, esant galimybei vienu metu registruoti gama spinduliuotę keliuose radioaktyvaus objekto taškuose ir sistemos automatizuotu valdymu gautą informaciją apdoroti tinkle.

Šio uždavinio sprendimui siūloma radioaktyvių objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų pakuočių, charakterizavimo sistema (du variantai).

Pagal pirmąjį išradimo variantą siūloma radioaktyvių objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų, turinčių gama spinduliuotės radionuklidų, pakuočių, charakterizavimo sistema, apimanti matavimo modulį, informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį, susietą su matavimo

moduliu, ir automatinio valdymo modulį, susietą su matavimo moduliu ir informacijos kaupimo ir apdorojimo moduliu, kurioje numatyta radioaktyvaus objekto transportavimo priemonė, aprūpinta objekto svorio matavimo automatine sistema, objekto centravimo ant transportavimo priemonės platformos sistema ir nuotolinio valdymo sistema, be to, matavimo
5 modulis, aprūpintas gama spinduliuotės detektoriais, turi platformą, pritaikytą horizontaliam poslinkiui ir sumontuotą, būtent ant rėmo su ratine pavara, aukštyje, pakankamame transporto priemonės su radioaktyviu objektu paslinkimui po matavimo modulio platforma, be to, matavimo modulio platforma aprūpinta bent vienu detektoriumi, užtikrinančiu gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo radioaktyvaus objekto viršutinio paviršiaus, o prie
10 apatinės platformos dalies pritvirtinti gama spinduliuotės detektorius, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo radioaktyvaus objekto šoninio paviršiaus, išdėstymo įtaisai.

Gama spinduliuotės detektorių išdėstymo įtaisai gali būti horizontaliai perstumiami apatine platformos plokštuma su tolesniu įtaisų fiksavimu vienas nuo kito atstumu,
15 pakankamu radioaktyviam objektui talpinti erdvėje tarp įtaisų su detektoriais.

Kaip detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo viršutinio radioaktyvaus objekto paviršiaus, galima naudoti puslaidininkinį detektorių, kurį tikslingą aprūpinti puslaidininkinio detektoriaus aušinimo įrenginiu.

Kaip detektorius, užtikrinančius gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo
20 šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, galima naudoti scintiliacinius detektorius.

Sistema gali turėti detektorių oro uždangos sistemą.

Scintiliacinių detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, kiekis, pageidautina, kad būtų bent 6 detektoriai. Kiekviename įtaise tikslinga patalpinti bent po vieną detektorių.

25 Detektoriai, užtikrinantys gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, gali būti sustatyti ant įtaisų su vertikalios poslinkio galimybe, būtent įtaiso kreipiamosiomis.

Pageidautina, kad sistemoje būtų numatytas konvejeris, užtikrinantis automatizuotą radioaktyvaus objekto pakrovimą į transportavimo priemonę ir automatizuotą iškrovimą iš
30 transportavimo priemonės.

Pagal antrąjį išradimo variantą siūloma radioaktyvių objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų pakuočių, charakterizavimo sistema, apimanti matavimo modulį, informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį, susietą su matavimo moduliu, ir automatinio valdymo modulį, susietą su matavimo moduliu ir informacijos kaupimo ir apdorojimo moduliu, be to, vienos

arba daugiau radioaktyviųjų atliekų pakuočių transportavimui numatytas bėginis vežimėlis, aprūpintas objekto svorio matavimo automatine sistema, objekto centravimo ant vežimėlio platformos sistema ir nuotolinio valdymo sistema, be to, matavimo modulis, aprūpintas gama spinduliuotės detektoriais ir detektorių oro uždangos sistema, turi platformą, pritaikytą horizontaliam poslinkiui ir sumontuotą, būtent ant rėmo su ratine pavara ir kreipiamosiomis, aukštyje, pakankamame bėginio vežimėlio, pakrauto radioaktyviųjų atliekų pakuote arba pakuotėmis, paslinkimui po platformą, be to, matavimo modulio platforma aprūpinta bent vienu puslaidininkiniu detektoriumi, užtikrinančiu gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo radioaktyviųjų atliekų pakuotės viršutinio paviršiaus, kuris turi įrenginį, užtikrinantį puslaidininkinio detektoriaus aušinimą, būtent Diuaro indą su skystu azotu, o prie matavimo modulio apatinio platformos paviršiaus pritvirtinti scintiliacinių detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo pakuotės šoninio paviršiaus, išdėstymo įtaisai, be to, scintiliaciniai detektoriai išdėstyti ant įtaisų, galinčių judėti vertikaliai, būtent įtaiso kreipiamosiomis, o įtaisai gali būti horizontaliai perstumiami matavimo modulio platformos apatiniu paviršiumi, esant tolesniam įtaisų fiksavimui vienas nuo kito atstumu, pakankamu radioaktyviųjų atliekų pakuotei talpinti erdvėje tarp įtaisų.

Scintiliacinių detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, kiekis, pageidautina, kad būtų bent 6 detektoriai.

Kiekviename įtaise tikslinga patalpinti bent po vieną scintiliacinį detektorį.

Kaip scintiliacinių detektorių išdėstymo įtaisyse galima naudoti vertikaliai orientuotas etažeres.

Pageidautina, kad sistemoje būtų numatytas konvejeris, užtikrinantis automatizuotą radioaktyvaus objekto pakrovimą į bėginį vežimėlį ir automatizuotą pakuočių iškrovimą iš bėginio vežimėlio.

Šio išradimo techninis rezultatas yra sukūrimas sistemos, skirtos radioaktyviųjų objektų charakterizavimui ir radioaktyviųjų atliekų pakuočių matavimui ir charakterizavimui automatizuotam valdymui. Sistema leidžia dideliu tikslumu analizuoti įvairios sudėties radioaktyvias atliekas įvairių tipų pakuotėse, pavyzdžiui, degias atliekas, supresuotas į ryšulius, jonų mainų dervas plastikiniuose konteineriuose, nedegias atliekas ISO puskonteineriuose. Sistemos mechaninės dalies konstrukcija užtikrina saugų objekto pakrovimą ir pristatymą į matavimo modulį, radioaktyvaus objekto automatizuotą padėties koregavimą gama spinduliuotės detektorių atžvilgiu ir tolesnį automatizuotą objekto pristatymą, pavyzdžiui, į saugojimo vietą. Sistemos aprūpinimas keliais gama spinduliuotės detektoriais, išdėstytais nustatytoje padėtyje analizuojamo objekto atžvilgiu ir susietais su

informacijos apdorojimo ir kaupimo modulių, leidžia atlikti radioaktyviųjų atliekų pakuočių turinio praktiškai visišką charakterizavimą, apimančią erdvinio aktyvumo pasiskirstymo objekto tūryje nustatymą, sunkiai nustatomų radionuklidų aktyvumo nustatymą pagal nuklidų vektorių, atliekų klasės patvirtinimą ir papildomus veiksmus, pavyzdžiui, automatizuotą objekto žymėjimą. Automatinio valdymo modulio buvimas užtikrina sistemos saugumą ir padidina matavimų tikslumą.

Žemiau išradimo esmė plačiau aiškinama, remiantis pridedamais schematiškais brėžiniais, kuriuose pateikti šie vaizdai:

Fig. 1 – matavimo modulio, sumontuoto kreipiamosiose, pritvirtintose ant patalpos, kurioje atliekamas radioaktyvaus objekto charakterizavimas, sienų, radioaktyvaus objekto transportavimo priemonės ir radioaktyvaus objekto pakrovimo į transportavimo priemonę kabamojo keltuvo schematiškas perspektyvinis vaizdas (2-iems išradimo variantams);

Fig. 2 – antrojo išradimo varianto matavimo modulio, kuriame puslaidininkinis detektorius turi aušinimo įrenginį, o scintiliacinių detektorių įtaisai pateikti kaip vertikaliai orientuotos etažerės, schematiškas vaizdas iš priekio;

Fig. 3 – radioaktyviųjų objektų charakterizavimo sistemos, matavimo modulio platformos, sumontuotos ant rėmo su kreipiamosiomis, puslaidininkinio detektoriaus, aprūpinto aušinimo įrenginiu, radioaktyvaus objekto, pakrauto į bėginį vežimėlį, automatinio valdymo modulio dalies, konstruktyviai apjungtos į vieną korpusą su informacijos apdorojimo ir kaupimo modulių, schematiškas vaizdas iš priekio (2-iems išradimo variantams);

Fig. 4 – matavimo modulio, sumontuoto kreipiamosiose, pritvirtintose ant patalpos sienų, pakrauto bėginio vežimėlio, rankinio kabamojo keltuvo radioaktyvaus objekto pakrovimui arba iškrovimui perspektyvinis vaizdas (2-iems išradimo variantams).

Žymėjimai brėžiniuose reiškia: 1 – radioaktyvaus objekto transportavimo priemonė; 2 – radioaktyvaus objekto padėties ant vežimėlio fiksatoriai; 3 – bėgių kelias; 4- korpusas, kuriame patalpinta automatinio valdymo modulio dalis ir informacijos apdorojimo ir kaupimo modulis; 5 – matavimo modulio judamoji horizontali platforma; 6 ir 7 – gama spinduliuotės detektoriai (pagal antrąjį išradimo variantą 6 – puslaidininkinis detektorius, aprūpintas aušinimo įrenginiu, 7 – scintiliaciniai detektoriai); 8 – atraminės kreipiamosios; 9- matavimo modulio judamosios platformos pavara; 10 – gama spinduliuotės detektorių išdėstymo įtaisai; 11 – judamosios platformos darbo aikštelės užtvara; 12 – judamosios platformos atraminiai ratai; 13 – rankinis kabamasis keltuvas.

Radioaktyvaus objekto, būtent radioaktyviųjų objektų pakuočių arba pakuočių (toliau vadinama – ROP), transportavimo priemonė 1, parodyta Fig. 1, 3 ir 4, yra tik transportavimo

- priemonės pavyzdys. Fig. 1, 3 ir 4 parodyta priemonė 1 transportavimui pagal atskirą išradimo pirmojo varianto ir antrojo varianto realizavimo atvejį, t.y. bėginio vežimėlio 1 pavidalu. Radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių padėties ant vežimėlio 1 platformos koregavimui vežimėlis 1 aprūpintas radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių centravimo išilgine ir skersine kryptimis sistema, būtent judamąja nustatymo platforma (brėžiniuose neparodyta). Kad būtų užtikrintas reikiamas radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių padėties tikslumas ant vežimėlio 1, pageidautina, kad platforma būtų aprūpinta radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių padėties fiksatoriais 2, kompensuojančiais radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių išdėstymo ant vežimėlio galimą paklaidą.
- 10 Vežimėlis 1 turi automatinę radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių svorio nustatymo sistemą (brėžiniuose neparodyta), pavyzdžiui, keletas tenzodaviklių, sumontuotų ant vežimėlio 1, turinčių matavimo bloką. Vežimėlio 1 judėjimas koreguojamas, naudojant nuotolinio valdymo pultą. Dažniu reguliuojama vežimėlio 1 pavaros sistema (brėžiniuose neparodyta) užtikrina optimalius greičius ir vežimėlio 1 reikiamą padėties tikslumą ir
- 15 pakraunant radioaktyvaus objekto pakuotę arba pakuotes, ir patalpoje, kur atliekami matavimai ir radioaktyvaus objekto pakuotės arba pakuočių charakterizavimas. Elektros tiekimas vežimėlio 1 pavaros varikliui vykdomas kabeliu, kuris suvyniotas ant kabelio klojimo įrenginio veleno (brėžiniuose neparodytas). Kabelio klojimo įrenginys turi kreipiamąjį mechanizmą, kuris kloja kabelį ant grindų specialiai paskirtoje vietoje.
- 20 Matavimo modulis, parodytas Fig. 1 – 4, yra tik matavimo modulio pavyzdys. Fig. 1, 3 ir 4 parodytas matavimo modulis pagal atskirą išradimo pirmojo varianto ir antrojo varianto realizavimo atvejį, Fig. 2 parodytas matavimo modulis pagal išradimo antrąjį variantą. Matavimo modulio judamoji horizontali platforma 5 tarnauja gama spinduliuotės detektorių 6 ir 7 išdėstymui patalpos erdvinėse koordinatėse ir detektorių 6 ir 7 perstūmimui horizontalia kryptimi. Judamosios platformos 5 perstūmimas vykdomas būtent atraminėmis kreipiamosiomis 8. Reikiamas platformos 5 padėties tikslumas ir būtinasis jos perstūmimo greitis užtikrinamas dažniu reguliuojama pavara 9. Judamoji platforma 5 su prie jos apatinio paviršiaus pritvirtintais įtaisais 10, skirtais detektoriams išdėstyti, sumontuota ir yra perstumama išilgai visos patalpos kreipiamosiomis 8, pritvirtintomis ant sienų arba atramų.
- 30 Judamoji platforma 5 gali būti pagaminta kaip suvirinamas karkasas iš išilginių ir skersinių plieno profilių, prie kurių iš viršaus privirintas profiliuotas lakštas, formuojantis darbo aikštelę detektoriui arba detektoriams 6 išdėstyti ir aptarnavimo personalui matavimo aparatūrai aptarnauti. Darbo aikštelės platformos 5 perimetru sumontuota užtvara 11. Kraštiniuose dešiniajame ir kairiajame skersiniuose platformos 5 karkaso profiliuose

sumontuoti atraminiai ratai 12. Atraminiai ratai 12 kinematiškai sujungti su judamosios platformos 5 pavara 9. Detektorių 7 išdėstymo įtaisų 10 konstrukcija leidžia reguliuoti detektorių 7 padėtį radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių atžvilgiu vertikalia kryptimi. Matavimo modulis gali turėti šešis scintiliacinius detektorius 7 (pavyzdžiui, БДКГ-11 tipo),
5 vieną puslaidininkinį detektorių 6 su santykinu efektyvumu 20 %, aušinimo įrenginį (brėžiniuose atskiru žymėjimu nepažymėta) puslaidininkiniam detektoriui 6, detektorių 6 ir 7 oro uždangos sistemą. Detektorių 6 ir 7 oro uždangos sistema (brėžiniuose neparodyta) apima techninių priemonių kompleksą, skirtą detektorių 6 ir 7 darbo paviršių apiputimui, kad būtų išvengta temperatūrinio dreifo, registruojant gama spinduliuotę. Puslaidininkinio detektoriaus
10 6 aušinimas užtikrinamas būtent Diuaro indu su skystu azotu. Matavimo modulio valdymas vykdomas automatinio valdymo moduliui, sujungtu su informacijos kaupimo ir apdorojimo moduliui, o taip pat rankiniu valdymo pultu, personalui aptarnaujant darbo vietoje.

Automatinio valdymo modulis apima valdymo kontrolierį, relės elementus pavaroms valdyti, radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių padėties ant vežimėlio 1 ir paties
15 vežimėlio 1 padėties matavimo modulio atžvilgiu koregavimo bloką (brėžinyje neparodyta), o taip pat telemetrijos bloką (brėžinyje neparodyta), kuris leidžia gauti patikimą ir operatyvią informaciją apie visos sistemos būklę, nustatyti pavojaus kylimo priežastis ir užkirsti kelią grėsmei žmonių saugumui. Telemetrijos bloką sudaro keletas spalvotų videokamerų (brėžinyje neparodyta), pritvirtintų ant patalpos sienų. Informacija, gaunama iš videokamerų,
20 kaupiama informacijos kaupimo ir apdorojimo modulio videoserveryje. Kiekviena videokamera patalpinta nuo dulkių apsaugotame ir drėgmei nelaidžiame korpuse ir aprūpinta zoom objektyvais, tai leidžia ne tik bendrai apžvelgti patalpą, bet ir atlikti vizualinį judamų sistemos elementų taisyklingos padėties patvirtinimą. Monitorius, kuriuo gali būti aprūpintas informacijos kaupimo ir apdorojimo modulis, užtikrina galimybę peržiūrėti duomenis, gautus
25 iš bet kurios pasirinktos videokameros arba iš visų kamerų vienu metu. Telemetrijos blokas apima daviklius, kontroliuojančius aprūpinimo šilumine uždanga (šaltu metų laiku atidarant vartus) ir klimatinių sąlygų sudarymo sistemų gebėjimą funkcionuoti, kad būtų normaliai eksploatuojama sistema.

Radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių padėties ant vežimėlio 1 ir paties
30 vežimėlio 1 padėties matavimo modulio atžvilgiu koregavimo bloką sudaro daviklius, registruojančių vežimėlio padėtį (vežimėlio padėties davikliai), ir infraraudonųjų spindulių optoporų, kontroliuojančių radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių buvimą ir tipą, radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių geometrinių matmenų atitikimą leidžiamiesiems saugiems matmenims, visuma. Vežimėlio padėties davikliai yra „sausio kontakto“ tipo

elementai, sujungti į grįžtamojo ryšio su vežimėlio 1 pavaros varikliu bloką. Infraraudonųjų spindulių optoporos išdėstytos ant patalpos sienų pagal radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių tipą ir matmenis ir nuokrypio nuo leidžiamų saugių matmenų paklaidas. Tokiu būdu suveikusių infraraudonųjų spindulių optoporų derinys vienareikšmiai nustato radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių buvimą ir tipą.

Automatinio valdymo modulis susietas su techninių priemonių kompleksu (brėžiniuose neparodyta), užtikrinančių sistemos saugumą, susideda iš:

- signalinių priemonių, veikiančių judant, visumos;
- blokuočių sistemos, skirtos užkirsti kelią pavojingų situacijų arba situacijų, vedančių prie įrenginių gedimo, susidarymui;
- blokuočių suveikimo šviesos ir garso signalizacijos priemonių;
- skubaus stabdymo priemonių.

Informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį sudaro pramoninis kompiuteris, su kuriuo komutuoja detektoriai 6 ir 7, spalvotos videokameros, telemetrijos bloko davikliai, radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių padėties ant vežimėlio 1 koregavimo bloko davikliai.

Radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių charakterizavimą vykdo patalpoje, turinčioje automatizuotus vartus su elektroniniu ir rankiniu valdymu, kurie yra elektromechaniniai vartai su kraštinių padėčių davikliais. Kad būtų praveisti tikslūs matavimai ir gauti patikimi rezultatai, patalpa turi būti aprūpinta klimatinių sąlygų stabilumo sistema su pritekamąja ventiliacija ir recirkuliacija (su elektriniu šildymu ir kondicionieriumi).

Radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių charakterizavimą atlieka tokiu būdu.

Radioaktyvių objektų pakuotės arba pakuočių pakrovimą transportavimui 1 (pagal antrąjį išradimo variantą – į bėginį vežimėlį) vykdo specialiu konvejeriu (brėžiniuose neparodyta) arba rankiniu kabamuoju keltuvu 13. Pakrovus radioaktyvių objektų pakuotę arba pakuotes, jas išcentravus ant vežimėlio 1 platformos ir pasvėrus radioaktyvių objektų pakuotę arba pakuotes, vežimėlis 1 juda grindyse sumontuotų horizontalių bėgių 3 dalimi ir sustoja, pavyzdžiui, radioaktyviųjų atliekų saugykloje, po platforma 5, turinčia bent vieną puslaidininkinį detektorių 6. Tą momentą įtaisai 10 su sumontuotais scintiliaciniais detektoriais 7 būna perstumti automatinio valdymo moduliu atstuma, pakankamą radioaktyvių objektų pakuotei arba pakuotėms patalpinti erdvėje tarp detektorių 7. Suregulius vertikalią detektorių 7 padėtį, registruojama gama spinduliuotė ir apdorojami gauti rezultatai. Matuojant apskaičiuojamas gama spinduliuotės sugėrimas radioaktyviomis atliekomis ir pakuote (konteineriu). Vežimėlį 1 transportuoja į iškrovimo vietą; radioaktyvių objektų pakuotė arba

pakuotės iš vežimėlio 1 iškraunamos konvejeriu arba kitomis iškrovimo priemonėmis. Radioaktyvių objektų pakuotė arba pakuotės talpinamos saugykloje, o vežimėlis grąžinamas į parkavimo vietą. Pagal matavimo rezultatus įvertinama gama spinduliuotę skleidžiančių radionuklidų sudėtis radioaktyvių objektų pakuotėje arba pakuotėse, kad patvirtintų paskirto nuklidų vektoriaus korektiškumą. Įvertinimas leidžia pašalinti informacijos, gautos iš atliekų tiekėjo, klaidas, joms esant, ir padidinti radioaktyviųjų atliekų saugyklos panaudojimo racionalumą.

Radioaktyvių objektų, būtent radioaktyviųjų atliekų pakuočių, charakterizavimo sistema (variantai) leidžia matuoti, registruoti ir priimti saugojimui tokį supakuotų radioaktyviųjų atliekų kiekį per dieną:

- du standartinius ISO puskonteinerius;
- arba degių atliekų penkias pakuotes;
- arba penkis konteinerius su jonų mainų dervomis.

Tai užtikrinama, esant tokioms eksploatacijos sąlygoms:

- 20 minučių vienam standartinio ISO puskonteinerio matavimui;
- šeši vieno standartinio ISO puskonteinerio matavimo taškai;
- 40 minučių vienam pakuotės su degiomis atliekomis arba konteinerio su jonų mainų dervomis matavimui;
- vienos pakuotės su degiomis atliekomis arba vieno konteinerio su jonų mainų dervomis vienas matavimo taškas;
- 10 minučių paruošiamiesiems ir baigiamiesiems darbams, vykdant matavimus;
- viena darbo pamaina per dieną;
- 6 efektyvaus darbo valandos per pamainą;
- 245 darbo dienos per metus.

Išradimą galima efektyviai panaudoti radioaktyviųjų atliekų pakuočių matavimų ir charakterizavimų valdymui Landfill tipo kapinyno buferinėje saugykloje (projektas B-19 Ignalinos AE), aprūpintoje techninių priemonių kompleksu, būtinu aprašytos sistemos normalių eksploatacijos sąlygų sukūrimui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Radioaktyvių objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų, turinčių gama spinduliuotės radionuklidų, pakuočių, charakterizavimo sistema, apimanti matavimo modulį, informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį, susietą su matavimo moduliu, ir automatinio valdymo modulį, susietą su matavimo moduliu ir informacijos kaupimo ir apdorojimo moduliu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad joje numatyta radioaktyvaus objekto transportavimo priemonė, aprūpinta objekto svorio matavimo automatine sistema, objekto centravimo ant transportavimo priemonės platformos sistema ir nuotolinio valdymo sistema, be to, matavimo modulis, aprūpintas gama spinduliuotės detektoriais, turi platformą, pritaikytą horizontaliam poslinkiui ir sumontuotą, būtent ant rėmo su ratine pavara, aukštyje, pakankamame transporto priemonės su radioaktyviu objektu paslinkimui po matavimo modulio platforma, be to, matavimo modulio platforma aprūpinta bent vienu detektoriumi, užtikrinančiu gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo radioaktyvaus objekto viršutinio paviršiaus, o prie apatinės platformos dalies pritvirtinti gama spinduliuotės detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo radioaktyvaus objekto šoninio paviršiaus, išdėstymo įtaisai.

2. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad gama spinduliuotės detektorių išdėstymo įtaisai turi galimybę horizontaliai judėti apatine platformos plokštuma su tolesniu įtaisų fiksavimu vienas nuo kito atstumu, pakankamu radioaktyviam objektui talpinti erdvėje tarp įtaisų su detektoriais.

3. Sistema pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad joje kaip detektorius, užtikrinantis gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo viršutinio radioaktyvaus objekto paviršiaus, naudojamas puslaidininkinis detektorius.

4. Sistema pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi puslaidininkinio detektoriaus aušinimo įrenginį.

5. Sistema pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kaip detektoriai, užtikrinantys gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, naudojami scintiliaciniai detektoriai.

6. Sistema pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi detektorių oro uždangos sistemą.

7. Sistema pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi mažiausiai 6 scintiliacinius detektorius, skirtus gama spinduliuotės registracijai kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus užtikrinti, be to, ant kiekvieno įtaiso patalpintas bent vienas scintiliacinis detektorius.

8. Sistema pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad detektoriai, užtikrinantys gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus, išdėstyti ant įtaisų su vertikalaus detektorių poslinkio galimybe, būtent įtaiso kreipiamosiomis.

5 9. Sistema pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi konvejerį, užtikrinantį automatizuotą radioaktyvaus objekto pakrovimą į transportavimo priemonę ir automatizuotą iškrovimą iš transportavimo priemonės.

10 10. Radioaktyvių objektų, ypač radioaktyviųjų atliekų pakuočių, charakterizavimo sistema, apimti matavimo modulį, informacijos kaupimo ir apdorojimo modulį, susietą su matavimo moduliu, ir automatinio valdymo modulį, susietą su matavimo moduliu ir informacijos kaupimo ir apdorojimo moduliu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad vienos arba daugiau radioaktyviųjų atliekų pakuočių transportavimui numatytas bėginis vežimėlis, aprūpintas objekto svorio matavimo automatine sistema, objekto centravimo ant vežimėlio platformos sistema ir nuotolinio valdymo sistema, be to, matavimo modulis, aprūpintas gama spinduliuotės detektoriais ir detektorių oro uždangos sistema, turi platformą, pritaikytą horizontaliam poslinkiui ir sumontuotą, būtent ant rėmo su ratine pavara ir kreipiamosiomis, aukštyje, pakankamame bėginio vežimėlio, pakrauto radioaktyviųjų atliekų pakuote, paslinkimui po platformą, be to, matavimo modulio platforma aprūpinta bent vienu puslaidininkiniu detektoriumi, užtikrinančiu gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo pakuotės viršutinio paviršiaus, kuris turi įrenginį, užtikrinantį puslaidininkinio detektoriaus aušinimą, būtent Diuaro indą su skystu azotu, be to, prie matavimo modulio apatinio platformos paviršiaus pritvirtinti scintiliacinių detektorių, užtikrinančių gama spinduliuotės registraciją kryptimi nuo pakuotės šoninio paviršiaus, išdėstymo įtaisai, be to, scintiliaciniai detektoriai išdėstyti ant įtaisų, galinčių judėti vertikaliai, būtent įtaiso kreipiamosiomis, o 25 įtaisai turi galimybę judėti horizontaliai matavimo modulio platformos apatiniu paviršiumi su tolesniu įtaisų fiksavimu vieną nuo kito atstumu, pakankamu pakuotei talpinti erdvėje tarp įtaisų.

30 11. Sistema pagal 10 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi mažiausiai 6 scintiliacinius detektorius, skirtus gama spinduliuotės registracijai kryptimi nuo šoninio radioaktyvaus objekto paviršiaus užtikrinti, be to, ant kiekvieno įtaiso patalpintas bent vienas scintiliacinis detektorius.

12. Sistema pagal 10 arba 11 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kaip scintiliacinių detektorių išdėstymo įtaisai naudojamos vertikalios orientuotos etažerės.

13. Sistema pagal 10 arba 11 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi konvejerį, užtikrinantį automatizuotą radioaktyviųjų atliekų pakuočių pakrovimą į bėginį vežimėlį ir automatizuotą pakuočių iškrovimą iš bėginio vežimėlio.

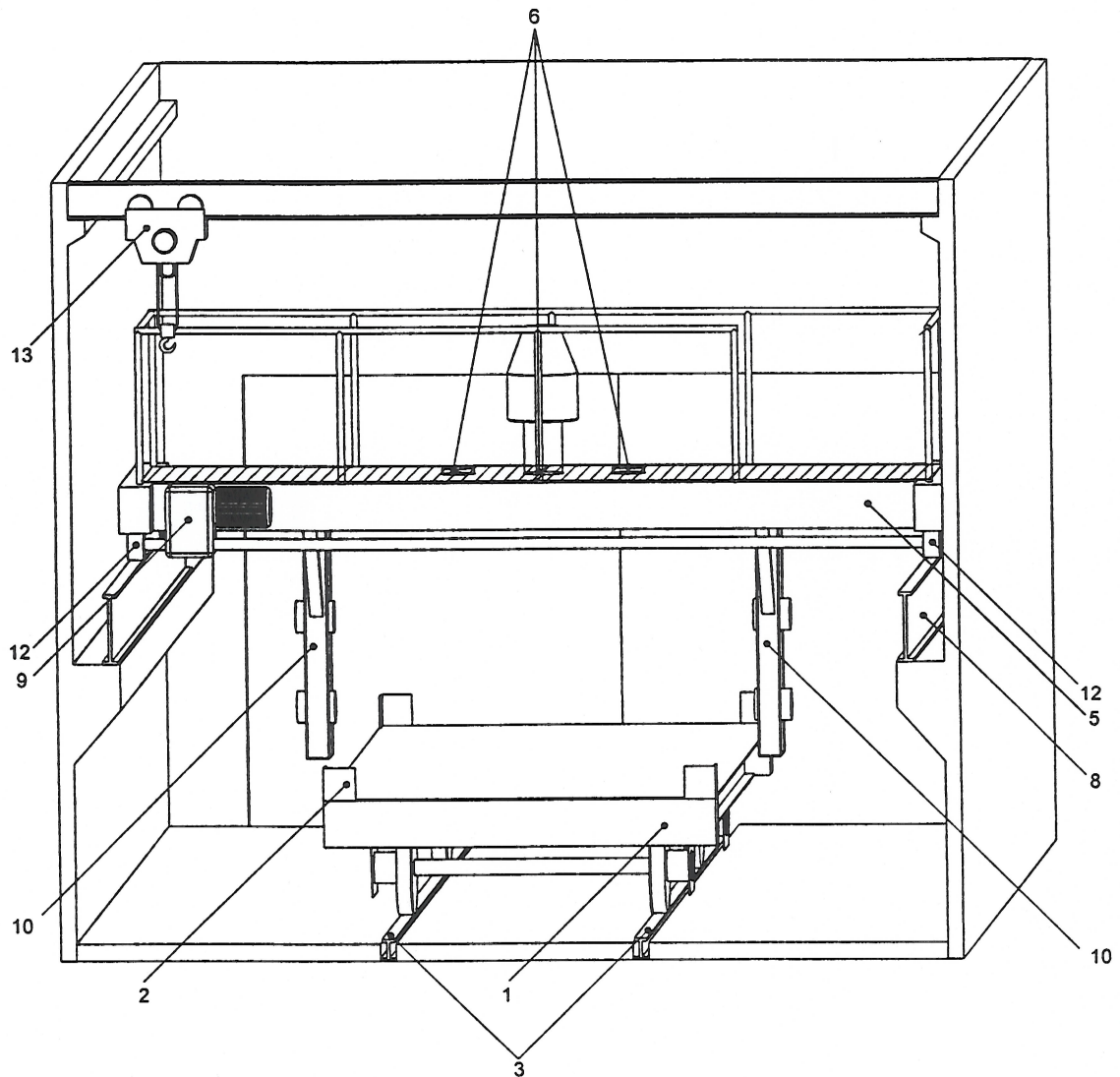


Fig. 1

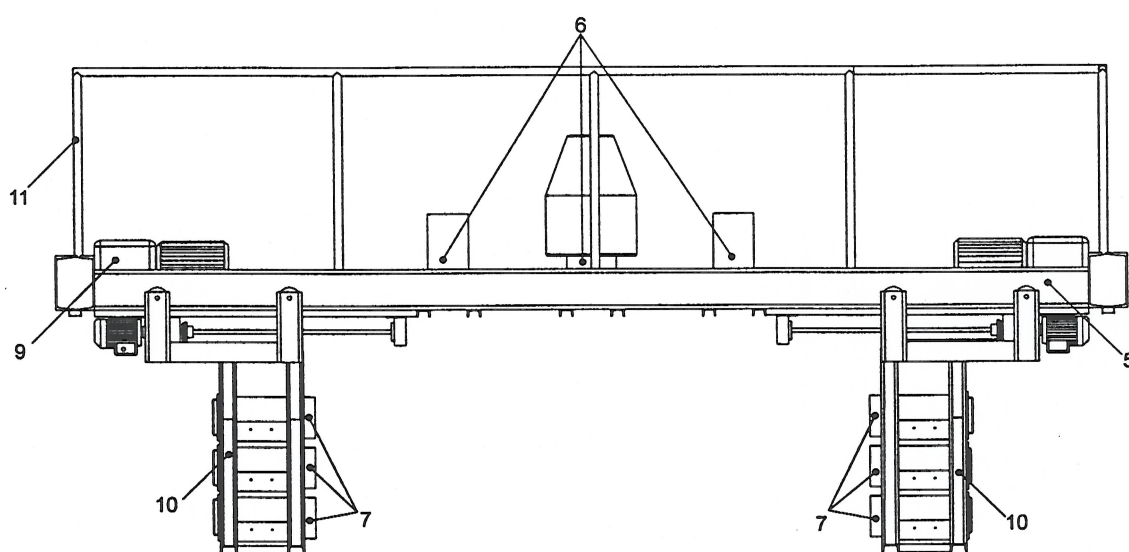


Fig. 2

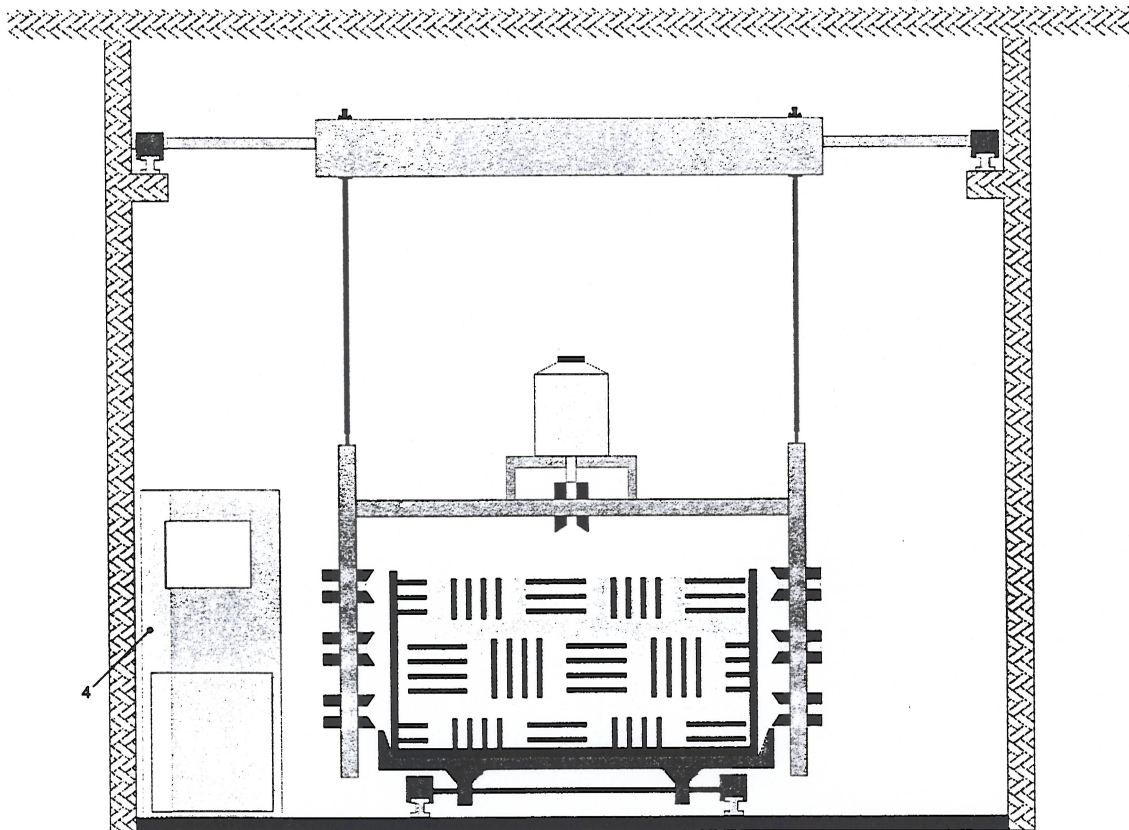


Fig. 3

LT 5660 B

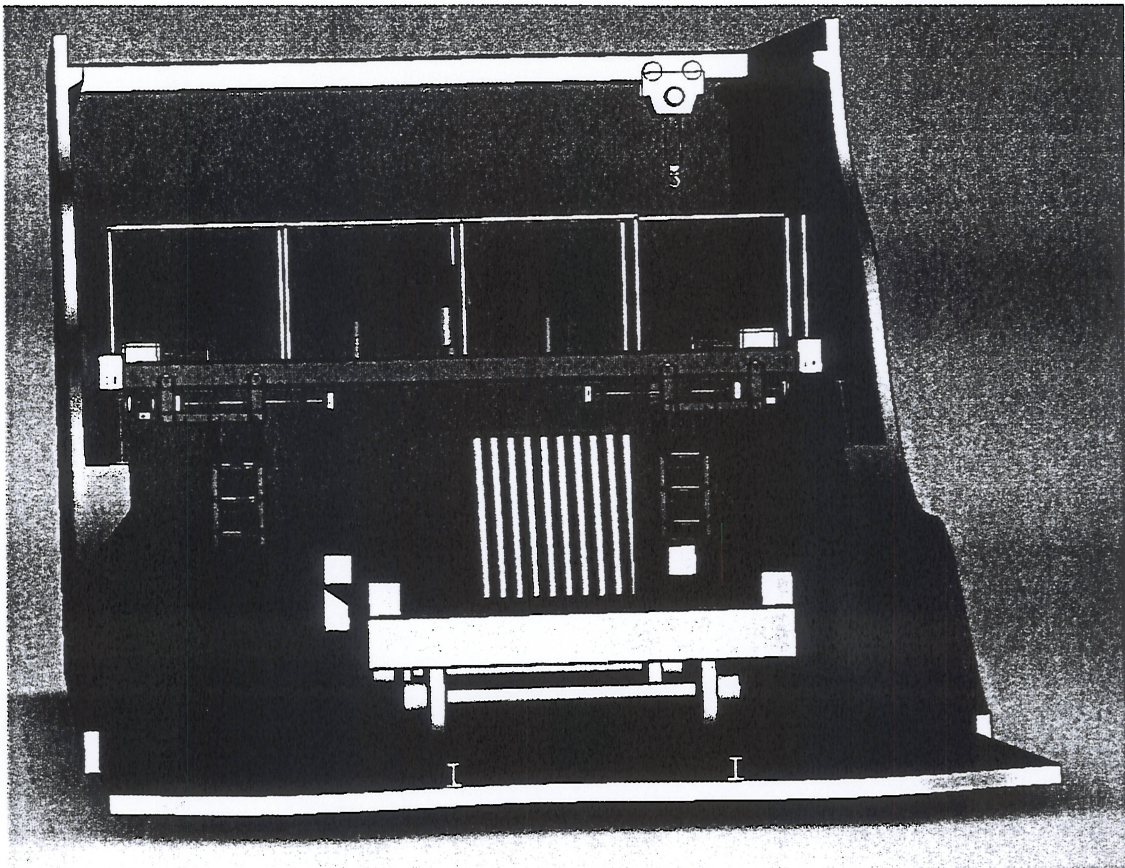


Fig. 4