

R E P U B L I C A M O L D O V A



C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

A.04.XX

NORMATIVE METODICO-ORGANIZATORICE

CP A.04.XX:2025

**Proiectarea clădirilor și construcțiilor.
Proiectarea depozitelor de deșeuri nepericuloase**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2025

Proiectarea depozitelor de deșeuri nepericuloase

Cuvinte cheie: depozitare deșeuri, deșeuri menajere, deșeuri, depozit, protecția mediului

Preambul

1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale: Executant I.P. „Oficiul Amenajarea Teritoriului, Urbanism, Construcții și Locuințe”.

2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică și Standardizare în Construcții Comitetul Tehnic CT-C A (01-06) "Normative metodico-organizatorice", procesul-verbal ____ din ____

3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministerului Infrastructurii și Dezvoltării Regionale nr. ____ din ____ (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 202_, nr. ____, art. ____), cu aplicare din __.__.202_.

4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ

Cuprins

Introducere	IV
1 Domeniul de aplicare	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții	2
4 Prevederi generale	4
5 Zona de siguranță și recepție a depozitului	6
5.1 Calea de acces și sistemul de pază și supraveghere	6
5.2 Zona de control și înregistrare	7
5.3 Garaje, atelierul mecanic și spații de parcare pentru utilaje	8
5.4 Echipament pentru curățarea roților vehiculelor	8
5.5 Sistem de protecție împotriva incendiilor	8
5.6 Drumuri interioare.....	8
6 Zona de depozitare a deșeurilor	9
6.1 Zona de depozitare a deșeurilor. Prevederi generale.....	9
6.2 Calculul normei anuale de stocare a deșeurilor menajere.....	9
6.3 Calculul capacității depozitului de deșeurii	10
6.4 Construirea depozitelor	12
6.5 Bariera geologică	12
6.6 Sistem de colectare a apelor de suprafață	14
6.7 Sistem de colectare și tratarea levigatului	14
6.8 Sistem de colectare și utilizare a gazelor de fermentare	18
7 Exploatarea depozitelor de deșeurii.....	23
7.1 Recepția deșeurilor	23
7.2 Procedura de evaluare a miscibilității deșeurilor.....	23
7.3 Compatibilitatea deșeurilor.....	23
7.4 Principalele lucrări operaționale în zona de depozitare a deșeurilor:	23
7.10 Depozitarea deșeurilor pe celula de lucru.....	24
8 Închiderea depozitelor de deșeurii.....	26
9 Monitoringul depozitelor de deșeurii	28
Bibliografie.....	32
Anexa A	33
Anexa B	35
Traducerea autentică a documentului normativ în limba rusă (în curs de elaborare).....	

Introducere

Prezentul Cod practic este elaborat, pentru prima dată, în realizarea prevederilor Legii nr.209 din 29 iulie 2016 "Privind deșeurile" cu modificările ulterioare și se referă la modalitatea de proiectare și gestionare a depozitelor deșeurilor nepericuloase.

Codul practic are ca scop principal reducerea ponderii deșeurilor provenite din activitatea umană, prin asigurarea unui sistem eficient de depozitare temporară și separare la locul producerii, de creștere a gradului de valorificare și reciclare ale deșeurilor și reducerea gradului de pericolozitate ale acestora asupra mediului și sănătății populației conform art. 335 al Codului urbanistic și construcțiilor nr. 434 din 28 decembrie 2023 și în conformitate cu principiile privind gestionarea deșeurilor stabilite în Strategia de gestionare a deșeurilor în Republica Moldova pentru anii 2013-2027 aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 248 din 10 aprilie 2013, Regulamentului privind depozitarea deșeurilor aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 939 din 29 noiembrie 2023 și conform prevederilor Acordului de Asocieri dintre Uniunea Europeană și Comunitatea Europeană a Energiei Atomice și statele sale membre, pe de o parte, și Republica Moldova din 26 iunie 2014.

Prezentul Cod practic este ajustat cu prevederile Directivei nr. 2008/98/EC din 19 noiembrie 2008 privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive; Directivei nr. 91/689/EEC din 12 decembrie 1991 privind deșeurile periculoase; Directivei nr. 1999/31/EC din 26 aprilie 1999 privind depozitarea deșeurilor; Deciziei nr. 2000/532/CE din 3 mai 2000 privind lista deșeurilor, amendată de Decizia Comisiei nr. 2001/119 din 22 ianuarie 2001 (care înlocuiește Decizia nr. 94/3/CE privind lista deșeurilor și Decizia nr. 94/904/CE privind lista deșeurilor periculoase).

Obiectivele principale ale Directivei 1999/31/EC privind depozitarea deșeurilor sunt stabilirea măsurilor, procedurilor și liniilor directoare pentru prevenirea sau reducerea efectelor negative asupra mediului și mai ales poluarea apelor de suprafață, a apelor subterane, a solului, aerului și a mediului în general, inclusiv efectul de seră, precum și orice alte riscuri ulterioare pentru sănătatea umană pe care le pot avea activitățile de depozitare a deșeurilor pe durata întregului ciclu de viață.

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

Proiectarea depozitelor de deșeuri nepericuloase

Проектирование полигонов неопасных отходов

Design of non-hazardous waste landfills

Data punerii în aplicare: LL-ZZ-2025

1 Domeniul de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic în construcții (în continuare - Cod) se referă la proiectarea depozitelor de depozitare a deșeurilor biodegradabile municipale menajere, inerte și nepericuloase. Nu sînt acceptate pentru depozitare următoarele deșeuri:

- a) deșeuri lichide și deșeuri care eliberează o fază lichidă prin sedimentare, cu excepția mercurului metalic ce este acceptat ca deșeu pentru stocare temporară;
- b) deșeuri explozive, corozive, oxidante, foarte inflamabile sau inflamabile, astfel cum sînt definite în anexa nr. 3 [1];
- c) deșeuri periculoase medicale sau alte deșeuri clinice periculoase de la unități medicale sau veterinare cu proprietatea HP9, astfel cum sînt definite în anexa nr. 3 [1];
- d) poluanți organici persistenti, biocide, pesticide;
- e) deșeuri care reacționează violent la contactul cu apa;
- f) deșeurile menționate la categoria 18 din Lista deșeurilor [2], și deșeurile provenite în urma tratării lor;
- g) toate tipurile de anvelope uzate, întregi sau tăiate, cu excepția anvelopelor folosite ca materiale de construcții;
- h) deșeurile care pot fi reciclate eficient, avînd în vedere nivelul actual de progres științific și tehnologic;
- i) orice alt tip de deșeu care nu satisface cerințele Regulamentului privind depozitarea deșeurilor [3].

1.2 Prevederile prezentului Cod se aplică pentru toate etapele de proiectare, construcție, exploatare, închidere și monitorizare post-inchidere a unui depozit de deșeuri.

1.3 Prevederile prezentului Cod se adresează tuturor factorilor implicați în activitățile de proiectare și depozitare a deșeurilor, și anume:

- a) administrația publică centrală, regională și locală;
- b) autorități de protecția mediului la nivel central, regional și local;
- c) proiectanți și constructori de depozite de deșeuri;
- d) operatori și proprietari de depozite de deșeuri.

2 Referințe normative

NCM B.01.05	Urbanism. Sistemizarea și amenajarea localităților urbane și rurale
NCM D.02.01	Proiectarea drumurilor publice

NCM G.03.02	Rețele și instalații exterioare de canalizare
CP A.09.04	Gestionarea deșeurilor din construcții și demolări
CP D.01.06	Determinarea limitelor admisibile de substanțe nocive în debitele(scurgerile) superficiale pentru condițiile Republicii Moldova
CP D.02.25	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
CP G.03.02	Proiectarea și montarea conductelor sistemelor de alimentare cu apă și canalizare din materiale de polimeri
SM EN 206+A1	"Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate"
SM 324	Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR 13343	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane. Prescripții generale de proiectare pentru depozitarea controlată
SM SR 13350	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane și rurale. Clasificare
SM SR 13351	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane și rurale. Prescripții generale de colectare selectivă
SM EN 13492	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de depozite de deșeuri lichide, stații de transfer sau lucrări secundare de stocare
SM EN 13493	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de depozite de deșeuri solide și amplasamente de depozitare
SM SR EN 13965-1	Caracterizarea deșeurilor. Terminologie. Partea 1: Termeni și definiții referitoare la materiale
SM SR EN 13965-2	Caracterizarea deșeurilor. Terminologie. Partea 2: Termeni și definiții referitoare la management
SM SR EN 15347	Materiale plastice. Materiale plastice reciclate. Caracterizarea deșeurilor de materiale plastice

3 Termeni și definiții

Pentru a interpreta corect prezentul document normativ se aplică termenii care urmează:

3.1

acoperire finală

acoperire în scopul închiderii definitive a depozitului de deșeuri.

3.2

acoperire intermediară

Acoperire a straturilor de deșeuri depozitate și compactate, ajunse la grosimea de (1.5-2.0) m, cu straturi de materiale inerte cu grosime de circa 0.2 m, pentru reducerea emisiilor, prin formarea unui strat permeabil pentru apă și aer și/sau a unei suprafețe de rulare pentru autovehicule.

3.3

biodeșeuri

deșeuri biodegradabile provenite din grădini și parcuri, deșeuri alimentare sau cele provenite din bucătăriile gospodăriilor private, restaurantelor, firmelor de catering sau din magazine de vânzare cu amănuntul și care sînt compatibile cu deșeurile provenite de la întreprinderile de prelucrare a produselor

alimentare. Acestea nu includ deșeuri provenite din agricultură și silvicultură, bălegar, nămol de epurare sau alte deșeuri biodegradabile, cum ar fi textile naturale, hârtie sau lemn prelucrat, și subprodusele din industria alimentară care nu devin niciodată deșeuri.

3.4

celulă de depozitare a deșeurilor

secțiunea platformei de deșeuri unde sunt depozitate deșeurile

3.5

compactare

tratament mecanic pentru a reduce volumul de deșeuri solide

NOTĂ - Compactarea conduce adesea la reducerea permeabilității și creșterea stabilității

3.6

date meteorologice

valori ale parametrilor meteorologici care descriu starea mediului și fenomenelor într-un anumit loc și la un anumit moment, obținute în urma măsurărilor instrumentale și observațiilor vizuale.

3.7

depozit de deșeuri

amplasament de evacuare a deșeurilor cu scopul depozitării acestora pe suprafața terenului sau sub pământ (depozite subterane), care include:

- a) spații interne pentru evacuarea deșeurilor – (un producător de deșeuri își construiește propriul depozit pentru evacuarea deșeurilor la locul de producție);
- b) amplasamente permanente – (pentru o perioadă mai lungă de un an), care sînt utilizate pentru depozitare temporară a deșeurilor.

3.8

deșeuri din construcții și demolări

deșeuri provenite în procesul de construire, distrugere, demolare, reconstruire, reparare și amenajare a imobilelor, instalațiilor, rețelelor edilitare, infrastructurii de transport, obiectivelor industriale, lucrări de terasament etc.

3.9

deșeuri inerte

deșeurile care nu sînt supuse unor transformări fizice, chimice sau biologice semnificative.

3.10

deșeuri menajere

deșeuri care rezultă din activități casnice

3.11

deșeuri municipale

deșeuri provenite din gospodăriile casnice și deșeuri similare care provin din activități comerciale, industriale și administrative, menționate la poziția 20 din Lista deșeurilor, indicată în [2].

3.12

deșeuri nepericuloase

deșeuri care nu sînt incluse în categoria deșeurilor periculoase.

3.13

deșeuri periculoase

orice deșeuri care prezintă una sau mai multe din proprietățile periculoase specificate în Anexa nr. 3 [1]. Deșeuri periculoase – deșeuri toxice, inflamabile, explozive, oxidante, corozive, teratogene, mutagene, ecotoxice, infecțioase sau de altă natură, care introduse în mediu, pot aduce daune plantelor, animalelor sau omului și afectează echilibrul ecosistemelor.

3.14

ecran antifiltrare

este un strat protector între mediu și deșeurile depozitate.

3.15**gaz de fermentare**

Amestec de gaze, format în special din metan și dioxid de carbon, provenit ca urmare a fermentării anaerobe a deșeurilor.

3.16**geogrilă polimerică**

grilă cu celule pătrate, material geosintetic în rulou, asamblat la un unghi de 90 grade din fire polimerice.

3.17**geomaturile**

materiale geosintetice tridimensionale create din fire polimerice legate termic.

3.18**geomembrană profilată**

membrană din polietilenă HDPE de densitate mare, caracterizată prin rezistență înaltă la solicitări mecanice și la alte solicitări.

3.19**gestionarea deșeurilor**

colectarea, transportul, valorificarea și eliminarea deșeurilor, inclusiv supravegherea acestor operațiuni și întreținerea ulterioară a amplasamentelor pentru eliminare, inclusiv măsurile întreprinse de un comerciant sau un broker.

3.20**levigat**

orice lichid care se scurge din deșeurile depozitate și care provine din sau este conținut într-un depozit de deșuri.

NOTĂ - Levigatul se formează ca urmare a efectelor combinate ale precipitațiilor care cad pe suprafața deșeurilor, precum și lichidul rezultat din descompunerea deșeurilor biodegradabile și umiditatea conținută în deșuri. Apa dizolvă și spală masa deșeurilor și pătrunde pînă la baza haldei de deșuri, modificîndu-i compoziția și pH-ul în funcție de solubilitatea materialelor și de viteza de deplasare prin straturile depozitului.

3.21**miscibilitate**

criteriu de evaluare a posibilității de a depozita două sau mai multe tipuri de deșuri împreună.

NOTĂ - Deșeurile se consideră miscibile dacă nu reacționează între ele cu efecte negative atunci cînd sînt depozitate împreună într-un depozit de deșuri. Manifestările adverse ale reacțiilor chimice între deșeurile depuse în depozitele multitiip sînt considerate în special generarea de căldură cu posibilitate de aprindere, generarea de gaze inflamabile sau toxice și crearea de condiții care să permită o creștere semnificativă a pătrunderii substanțelor nocive de la deșuri în apele freactice ale depozitului de deșuri.

3.22**monitorizare a calității factorilor de mediu**

verificare permanentă a stării factorilor de mediu.

3.23**norme de acumulare a deșeurilor menajere**

cantitatea de deșuri generată pe unitate contabilă (persoană - pentru fondul locativ; un loc - în hotel; 1 m² de spațiu comercial - pentru magazine și depozite etc.) într-o unitate de timp (zi, an).

3.24**pat al depozitului**

Suprafață nivelată, amplasată la bază și pe taluzurile interioare pe care se realizează impermeabilizarea.

3.25**puț de control**

Puț pentru controlul calității apelor subterane, în zona de influență a spațiului de depozitare.

3.26**sistem de colectare a gazelor de fermentare**

Amenajări tehnice constând din conducte, puțuri, drenuri, dispozitive de reglare etc. destinate colectării, evacuării controlate și/sau valorificării gazelor de fermentare.

4 Prevederi generale

4.1 Depozitele de deșeuri nepericuloase reprezintă unul dintre elementele de gestionare a deșeurilor la nivel regional. Deșeurile nepericuloase și menajere sînt acceptate în depozitele de deșeuri numai după prelucrarea și sortarea deșeurilor municipale pentru reutilizare, reciclare, recuperare inclusiv compostare și valorificare. Depozitele de deșeuri nepericuloase constau dintr-o zonă de depozitare, zonă de observație, zonă de siguranță și recepție a deșeurilor.

4.2 Fiecare depozit poate avea sectoare corespunzătoare diferitelor grupe de deșeuri, asigurînd faptul că proiectarea tehnică a sectoarelor împiedică contactul, influența reciprocă sau amestecarea deșeurilor depozitate în aceste sectoare, pe toată perioada de depozitare a deșeurilor.

4.3 Deșeurile municipale includ:

- a) deșeurile mixte și deșeurile generate în gospodării, colectate separat, precum și deșeurile similare ca natură sau compoziție cu deșeurile municipale, generate în urma activităților comerciale, industriale și administrative, specificate în categoria 20 din Lista Deșeuri [2], inclusiv hîrtie și carton, sticlă, metale, materiale plastice, deșeuri biodegradabile, lemn, textile, ambalaje, echipamente electrice și electronice, baterii și acumulatori, precum și deșeuri voluminoase, inclusiv saltele și mobilier;
- b) deșeuri mixte și deșeuri colectate separat din alte surse, dacă aceste deșeuri sînt similare ca natură și compoziție cu deșeurile menajere. La stocarea deșeurilor în depozitele de deșeuri trebuie redusă la minimum posibilitatea reacțiilor chimice între diferitele tipuri de deșeuri depozitate.

Deșeurile municipale nu includ deșeuri industriale, deșeuri medicale, deșeuri agricole, deșeuri forestiere, deșeuri piscicole, deșeuri de fose septice, deșeuri de canalizare și de epurare a apelor uzate, inclusiv nămoluri de epurare, vehicule scoase din funcțiune și deșeuri de construcții și demolări;

În depozitele de deșeuri nepericuloase se permite depozitarea următoarelor deșeuri:

- 1) municipale;
- 2) nepericuloase de orice altă origine, care corespund criteriilor de recepție a deșeurilor la depozitul pentru deșeuri nepericuloase și dacă îndeplinesc următoarele condiții:
 - a) conținutul de substanțe nocive din levigat nu trebuie să depășească în niciunul dintre indicatori valorile maxime admisibile enumerate în Anexa nr. 6, Tabelul 6.1 pentru clasa de levigat numărul II conform [3];
 - b) conținutul total de carbon organic din substanța uscată a deșeurilor (în continuare – carbon organic total) nu trebuie să depășească 5%. În cazul în care această valoare este depășită, deșeurile pot fi depozitate dacă valoarea carbonului organic dizolvat nu depășește valoarea de 80 mg/l. În cazul deșeurilor stabilizate tratate prin metoda de tratare enumerată la codul D9 din Anexa nr. 6 din [3], carbonul organic total nu este monitorizat;
 - c) nu este deșeu pe bază de gips;
- 3) deșeurile, care nu pot fi evaluate pe baza levigabilității acestora, pot fi depozitate fără teste;
- 4) deșeuri stabile, nereactive periculoase, spre exemplu cele sticloase solidificate, vitrificate, care la levigare au o comportare echivalentă cu cele prevăzute în subpunctul 2) [3] și care satisfac criteriile relevante de recepție; aceste deșeuri periculoase nu se depozitează în celule destinate deșeurilor biodegradabile nepericuloase, dar în celule separate.

4.4 Amplasarea depozitului de deșeuri se realizează în conformitate cu documentația de urbanism elaborată și aprobată conform legislației în domeniul urbanismului. În acest caz, documentația de proiectare face obiectul unei evaluări strategice de mediu în conformitate cu [4], unei evaluări a

impactului asupra mediului în conformitate cu [5], și ține cont de prevederile art. 11 și art. 16 [1], cerințele din Anexa nr.1 [3], cu certificatul de urbanism pentru proiectare și autorizația de construire eliberată în conformitate cu prevederile [6].

Alegerea amplasamentului optimal dintre mai multe variante posibile se face pe baza unei analize pluricriteriale și în conformitate cu criteriile pentru analiza amplasamentelor stabilite în Anexa 1 [3].

4.5 Proiectarea unui depozit de deșeuri se face în funcție de o serie de factori, dintre care cei mai importanți sînt:

a) cantitatea și natura deșeurilor ce urmează a fi depozitate – se evaluează în funcție de prognozele de dezvoltare a localităților din regiune; perioada de exploatare trebuie să fie de minimum 20 de ani.

b) caracteristicile terenului de amplasare – din punctul de vedere a eficienței economice (dimensiuni, durata de exploatare, distanța de transportare a deșeurilor) și eficiența ecologică (cerințe legate de protecția factorilor de mediu și a sănătății umane), care trebuie să fie atinse;

c) posibilitățile de reabilitare și utilizare ulterioară a terenului – se evaluează în funcție de natura deșeurilor depozitate, comportarea acestora pe perioada depozitării, planurile de dezvoltarea pe termen lung etc.

d) Se recomandă ca amplasamente pentru depozite de deșeuri nepericuloase și menajere:

1) foste cariere, gropi de împrumut sau depresiuni naturale;

2) zone de mlaștini, bălți cu nivel redus de apă, care nu pot fi amenajate și care nu au formă de viață rare sau importante;

3) zone care permit umplerea pe verticală cu înălțimi de pînă la 50 m a depozitului;

4) terenuri degradate total, saturate sau chiar poluate intens, a căror recuperare ecologică este foarte costisitoare.

e) Se interzice amplasarea depozitelor de deșeuri în următoarele zone:

1) zone carstice sau zone cu roci fisurate, foarte permeabile pentru apă;

2) zone eventuale (posibile) inundabile sau zone supuse viiturilor;

3) zonele periculoase a eventualelor alunecări de pămînt și torente de noroi;

4) zone de protecție a apei și a perimetrelor de protecție sanitară a surselor de alimentare cu apă;

5) zone ce se consideră arii naturale protejate și zone de protecție a elementelor patrimoniului natural și cultural;

6) zăcămintele de minereuri utile în subsolurile terenului planificat pentru exploatare;

7) în zona de protecție sanitară a depozitului de deșeuri. Dimensiunile zonei de protecție sanitară a depozitului de deșeuri cu o capacitate de 60 mii tone sau mai mare de deșeuri pe an trebuie luate ca 1000 m, cu o capacitate de sub 60 mii tone pe an - 500 m. Dimensiunile zonei de protecție sanitară în condiții specifice de construcție ar trebui clarificată prin calculul dispersiei emisiilor nocive în atmosferă, ținînd cont de direcția predominantă a vîntului;

8) terenurile cu destinație agricole de calitate superioară (terenurile cu nota de bonitate a învelișului de sol de peste 60 de puncte) [7];

9) în excavații din care nu este posibilă evacuarea gravitațională a levigatului în terenurile în afara zonei de depozitare.

Se recomandă ca la localizarea depozitelor de deșeuri menajere să se ia în considerare posibilitatea de sortare și prelucrare a deșeurilor municipale în imediata apropiere a depozitului.

4.6 Exploatarea depozitelor de deșeuri se realizează în baza unei autorizații de mediu pentru gestionarea deșeurilor, conform [1].

4.7 Fiecare depozit poate avea sectoare corespunzătoare diferitelor grupe de deșeuri, asigurând faptul că proiectarea tehnică a sectoarelor împiedică contactul, influența reciprocă sau amestecarea deșeurilor depozitate în aceste sectoare, pe toată perioada de depozitare a deșeurilor. Deșeurile trebuie depozitate în depozite de deșeuri astfel încât să nu existe posibilitatea unei reacții reciproce nedorite care să aibă ca rezultat formarea de substanțe nocive, ruperea etanșeității, deformății nedorite sau o perturbare a stabilității și structurii depozitului, a se vedea [3].

4.8 Deșeurile inerte și nepericuloase din construcții și demolări, care nu pot fi valorificate sau reutilizate (refolosite), sînt amplasate (depozitate) în sectoare separate de deșeurile menajere municipale, cu acordul autorităților de mediu, conform CP A.09.04

4.9 Se interzice amestecarea deșeurilor în scopul atingerii corespunderii criteriilor de acceptare la o anumită clasă de depozite, a se vedea [3].

5 Zona de siguranță și recepție a deșeurilor

5.1 În zona de siguranță și recepție a deșeurilor, precum și în spațiile auxiliare trebuie prevăzute următoarele sisteme și instalații: clădiri administrative și spații sanitare, zonă de control și înregistrare, ateliere mecanice, garaj, parcare, depozit de combustibil, unitate de spălare roți etc. Clădirea administrativă și zonele de parcare pentru vehiculele de serviciu sînt situate în imediata apropiere a intrării în depozit, iar în partea interioară a depozitului se află garaje, ateliere mecanice și depozitul de combustibil. În acest perimetru se află doar acele vehicule și mecanisme care sînt utilizate pentru lucru în zona împrejmuită.

5.2 Calea de acces și sistemul de pază și supraveghere

5.2.1 Proiectarea și construirea porții și a drumului principal de acces se realizează în funcție de o serie de factori, cum ar fi: numărul vehiculelor de transport a deșeurilor și frecvența cu care acestea intră în depozit, mărimea și tipul vehiculelor, caracteristicile drumului public din care se face accesul la depozit, împrejmuirea, poarta de acces și sistemul de pază și supraveghere.

5.2.2 Sistemul de siguranță și supraveghere trebuie să includă:

- a) porți și garduri confecționate din materiale corespunzătoare, prevăzute cu mecanisme sigure de închidere și menținute în stare bună de funcționare; se recomandă o înălțime minimă a gardului de 2.0 m și gard perimetral cu copertina de sîrmă ghimpată;
- b) sistem video cu camere de supraveghere;
- c) sistem de pază și securitate asigurat de persoane competente, special instruite în acest scop;
- d) sistem de alarmare sonoră și luminoasă în caz de pătrunderi neautorizate.

5.2.3 Structura drumului de acces trebuie să fie proiectată de categorie tehnică III, conform NCM D.02.01 și să includă un sistem de evacuare a apelor pluviale (a se vedea figura nr.1)

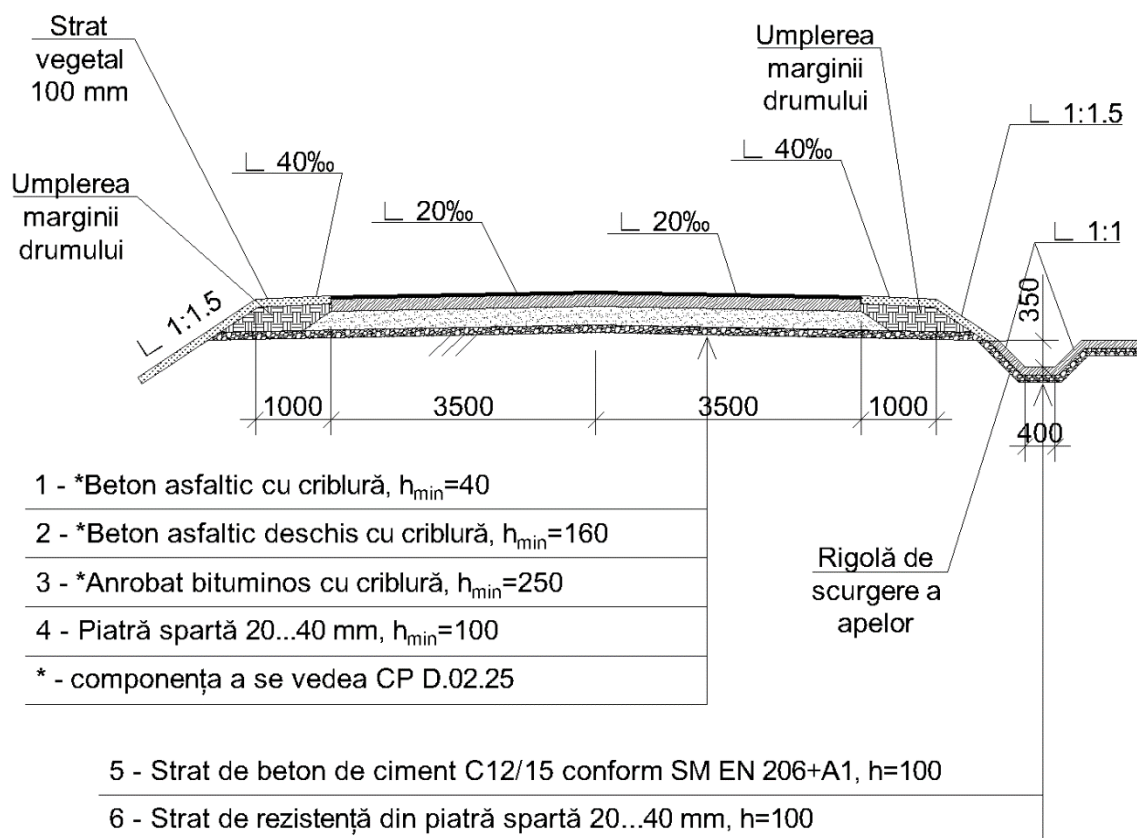


Figura 1 – Secțiune transversală a structurii drumului de acces

5.3 Zona de control și înregistrare

5.3.1 Zona de control și înregistrare trebuie formată dintr-o clădire de control cu laborator autorizat și o platformă de cântare.

5.3.2 Clădirea de control trebuie situată în centrul benzilor de trafic de intrare și de ieșire. În acest fel, vehiculele care trebuie cântărite înainte și după descărcare pot trece prin cântar la intrare și la ieșire. Clădirea trebuie să ofere spații pentru personalul de cântărire și control, un laborator și camere sanitare. Pe fiecare parte a clădirii de control este prevăzută instalarea echipamentului de cântărire pentru camioane. Cântarul cu platformă trebuie să aibă o capacitate de ridicare de aproximativ 60 de tone și dimensiuni aproximative de 3.5×17.0 (m). Fiecare dintre cele două terminale de cântărire trebuie să fie conectate la un computer situat în clădirea de control, care, la rândul său, trebuie să aibă software-ul necesar pentru eficientizarea controlului bazelor de date. Cântarele cu platformă trebuie să fie echipate cu dispozitiv de citire a cartelelor de identitate a vehiculului, cu afișaj extern al greutății și semafor.

5.3.3 Platforma de cântărire trebuie să aibă o capacitate acoperitoare pentru toate tipurile de vehicule care pot fi utilizate pentru transportul deșeurilor (50 tone greutate brută). Se pot utiliza fie platforme de cântărire la nivelul solului, încastate în sosea, fie platforme ridicate la circa 35 cm față de nivelul solului, fixe sau mobile, acestea din urmă având avantajul că pot fi mutate dacă este nevoie.

5.3.4 Echipamentele pentru verificarea deșeurilor sînt amplasate într-o zonă special destinată pentru inspectare, prelevare de probe și dotată cu laborator pentru analize. Nivelul de emanație radioactivă al deșeurilor este verificat automat de echipamente specializate la intrarea vehiculelor pe platforma de cântărire.

5.4 Garaje, atelier mecanic și spații de parcare pentru mecanisme

5.4.1 Aceste dotări sînt necesare pentru a asigura buna funcționare a echipamentelor mobile utilizate pentru operarea depozitului de deșeuri și ar trebui, de regulă, să includă:

- a) buldozere – pot fi dotate cu diferite tipuri de lame și senile profilate pentru deplasarea, omogenizarea și compactarea deșeurilor; sînt utilizate atît pentru depozitarea efectivă a deșeurilor, cat și pentru alte activități de menținere a bunei funcționari a depozitului;
- b) încărcătoare – au avantajul ca pot circula și pe alte drumuri în afara celor din teritoriul depozitului și sînt utilizate în general în depozite mici, în care predomina deșeurile din construcții;
- c) compactoare cu role – sînt utilizate pentru mărunțirea și omogenizarea deșeurilor, reducerea spațiilor libere dintre acestea și realizarea unei suprafețe relativ netede și stabile;
- d) screpere – sînt utilizate pentru excavarea și transportul materialului de acoperire;
- e) excavatoare hidraulice – sînt utilizate de regulă la amenajarea depozitului, dar și în timpul exploatării, pentru amenajarea noilor zone de descărcare a deșeurilor;
- f) alte echipamente utilizate pentru depozitarea deșeurilor.

5.4.2 Echipamentul auxiliar cuprinde: tractoare, remorci, basculante, instalații pentru distribuția apei și a combustibililor, perii pentru curățarea drumurilor, instalații de pompe și conducte etc.

5.4.3 Atelierul mecanic este destinat reparațiilor, întreținerii și schimburilor de ulei în vehiculele utilizate la depozitul de gunoi. În plus, trebuie să fie prevăzut un loc pentru depozitarea pieselor de schimb ale echipamentelor și materialelor, spații pentru personal tehnic, săli de odihnă și unități sanitare.

5.5 Echipament pentru curățarea roților vehiculelor

Sectorul pentru curățarea roților vehiculelor va asigura curățarea roților murdare ale vehiculelor care au descărcat deșeurile aduse în celula de deșeuri și care părăsesc depozitul de gunoi. Apele uzate după spălarea roților sînt evacuate într-un decantor și separator de produse petroliere, care primește și apa meteorică din platforma stației de carburanți.

5.6 Sistemul de protecția împotriva incendiilor

Pentru stingerea incendiilor pe terenul exploatat, trebuie prevăzut un bazin cu apă pentru incendiu. Debitul de apă pentru stingerea incendiului trebuie adoptat din calculul stingerii simultane a unui incendiu cu un debit de calcul de 10 l/sec. Durata de calcul de stingere a incendiilor trebuie adoptată de 4 ore. Este necesar să se prevadă instalarea motopompelor de incendiu, amenajarea căii de acces cu înbrăcăminte dură spre rezervorul de incendiu cu platforma (minimum 12×12 m) și panouri de incendiu pentru fiecare 5000 m².

6 Zona de depozitare a deșeurilor

6.1 Zona de depozitare a deșeurilor. Prevederi generale

6.1.1 La proiectarea unei zone de depozitare deșeurilor, se recomandă împărțirea acesteia în etape de exploatare pentru a asigura recepția deșeurilor timp de 5-10 ani pentru:

- a) minimizarea formării de levigat;
- b) distribuirea uniformă a cheltuielilor în timp;
- c) lucru eficient in zone mici;
- d) reducerea dimensiunii zonelor cu acoperire intermediară;
- e) minimizarea lungimii drumurilor interioare.

6.1.2 Alocarea terenului pentru depozitarea deșeurilor pe teritoriul râpei amenajate trebuie să includă cursurile superioare ale acesteia, ceea ce garantează colectarea și evacuarea apei de ploi și zăpadă prin cele mai simple metode.

6.1.3 Terenul râpei este împărțit pe lungimea sa, începând din partea superioară, în faze de construcție. Fiecare fază de construcție din partea inferioară este protejată de alunecări de teren printr-un baraj de pământ. Fiecare baraj este proiectat pentru condiții extreme, ținând cont de stabilitatea deșeurilor saturate cu apă.

6.1.4 Depozitul de deșeuri cu înălțime mare produce mai puțin levigat pe unitate de volum de deșeuri, din această cauză un depozit înalt este de preferat din punct de vedere al protecției mediului. Se recomandă evitarea proiectării depozitelor de deșeuri cu o înălțime sub 10 m. Pe lângă aceasta, la depozitele înalte se creează condiții mai bune pentru construirea pantelor exterioare.

6.1.5 În cazul unui relief deluros cu dealuri și văi, depozitul de deșeuri este creat în mod natural, sectoarele depozitului de deșeuri se contopesc cu peisajul natural.

6.1.6 Înclinația maximă a pantei exterioare a depozitului de deșeuri trebuie proiectată în intervalul 1:3. Depozitele cu o bază largă la acest raport pot avea o înălțime mai mare și, prin urmare, o capacitate mai mare. În cazul bazelor mai mici unghiul de înclinare a pantei exterioare poate fi mai mare.

6.2 Calculul normei anuale de stocare a deșeurilor menajere

6.2.1 Normele de stocare sînt determinate în unități de masă (kilograme, tone) sau volum (litri, m³).

6.2.2 Deșeurile menajere incluse în norme de acumulare de la populație și evacuate cu autovehicule speciale includ deșeurile generate în clădiri rezidențiale și publice, deșeurile de la aparatele de încălzire pentru încălzirea locală, frunzele căzute colectate din zonele curții precum și obiectele de uz casnic mari în lipsa unui sistem specializat de colectare a deșeurilor voluminoase. Calculul acumulării deșeurilor menajere pe an se efectuează în conformitate cu normele specifice de acumulare a acestora pe locuitor. Acestea sînt calculate din două surse: sectorul rezidențial și clădirile și instituțiile publice.

6.2.3 Deșeurile municipale din localități au compoziție morfologică și densități diferite. Din această cauză acumularea specifică a deșeurilor menajere este luată în considerare atît ca masă, cît și ca volum. Normele de acumulare și compoziția deșeurilor menajere sînt influențate de factori precum gradul de îmbunătățire a fondului de locuințe (prezența jgheburilor de gunoi, gaze, alimentare cu apă, canalizare, sisteme de încălzire), numărul de etaje, tipul de combustibil pentru încălzirea locală, dezvoltarea alimentației publice, a culturii comerciale, a gradului de bunăstare a populației etc.

În Tabelul 1 sînt date normele aproximative pentru stocarea deșeurilor menajere, care sînt utilizate pentru calcule agregate și planificare. Normele de stocare ale instituțiilor și întreprinderilor publice din localități (Tabelul 2) sînt de 30-50% din normele de stocare ale clădirilor rezidențiale.

Tabelul 1 – Norme orientative pentru stocarea deșeurilor menajere

Clasificarea locuinței	Normele de stocare deșeurilor pe 1 locuitor		Densitate medie Kg/m ³
	kg/an	m ³ /an	
Clădirile de locuințe amenajate:			
- cu colectarea deșeurilor alimentare	180 ÷ 200	0.9 ÷ 1.0	190 ÷ 200
- fără colectarea deșeurilor alimentare	210 ÷ 225	1.0 ÷ 1.1	200 ÷ 220
- neamenajate, fără colectarea deșeurilor alimentare	350 ÷ 450	1.2 ÷ 1.5	300
norma generală de acumulare a deșeurilor pentru clădirile rezidențiale și publice amenajate pentru orașele cu o populație de peste 100 de mii de persoane	260 ÷ 280	1.4 ÷ 1.5	190
Idem, luînd în calcul și toți chiriașii	280 ÷ 300	1.5 ÷ 1.55	200

NOTĂ - Clădiri de locuit "amenajate" înseamnă case cu gaz, încălzire centrală, alimentare cu apă, canalizare; "neamenajate" - case cu încălzire locală cu combustibil solid, fără canalizare; "clădiri publice" - grădinițe, școli, universități, cantine, magazine, complexe sportive și de divertisment.

Tabelul 2– Norme orientative pentru stocarea deșeurilor menajere de la instituții publice separate

Nr.	Obiecte de generare a deșeurilor	Unitate de calcul	Norma de acumulare		Densitate kg/m ³
			Kg/an	m ³ /an	
1	2	3	4	5	6
1	Hoteluri	1 loc	120	0.7	170
2	Grădinița de copii	1 loc	95	0.4	240
3	Instituții de învățământ	1 elev	24	0.12	200
4	Teatre, cinematografe, cluburi	1 loc	30	0.2	150
5	Clădiri administrative	1 colaborator	40	0.22	180
6	Magazine alimentare	pe 1m ² de spațiu comercial	160 ÷ 260	0.8 ÷ 5.0	160 ÷ 190
7	Magazine mărfuri industrial	pe 1m ² de spațiu comercial	80 ÷ 200	0.5 ÷ 1.3	150 ÷ 160
8	Piețe agricole	pe 1m ² de spațiu comercial	100 ÷ 200	0.6 ÷ 1.3	160 ÷ 170
9	Sanatorii, pensiuni	1 loc	250	1.0	250

6.2.4 Acumularea anuală de deșeuri menajere este determinată de formula:

$$Q_{an} = p \times N, \quad (1)$$

în care Q_{an} este acumularea anuală de deșeuri menajere, m³;

p – rata de acumulare calculată pe persoană pe an, m³; $p = 1.0 \div 1.5$ m³/an (Anexa 9 din NCM B 01.05)

N – numărul populației unei zone rezidențiale a orașului, localității

6.2.5 Acumularea medie zilnică de deșeuri menajere este determinată ținând cont de coeficientul de neuniformitate.

$$Q_{24h} = \frac{p \times N}{365} \times k_1 \quad (2)$$

în care k_1 este coeficientul de neuniformitate zilnică a acumulării deșeurilor ($k_1 = 1.1 \dots 1.3$ m³)

6.3 Calculul capacității depozitului de deșeuri

6.3.1 Prin capacitatea depozitului de deșeuri se subînțelege cantitatea de deșeuri menajere care va fi plasată în corpul de lucru la o anumită compactare. Capacitatea teoretică a depozitului D_t pentru perioada estimată este determinată prin ecuație:

$$D_t = \frac{k^2}{4k_1} \times T \times (I_1 + I_2) \times (N_1 + N_2) \quad (3)$$

în care: N_1 și N_2 este numărul de locuitori deserviți în primul și ultimul an de funcționare, persoane;

I_1 și I_2 – rate anuale specifice de acumulare de deșeuri menajere în volum pentru primul (date factuale) și ultimul an de funcționare, m³/pers. pe an (I_1 – indicator mediu al generării deșeurilor menajere ($I_{med} = 0.7 - 1.1$ kg/(pers×zi)));

6.3.2 Rata anuală specifică de acumulare a deșeurilor în volum pentru al 20-lea an de funcționare se determină în funcție de condiția creșterii anuale în volum a acestora cu 3 - 5%:

$$I_2 = I_1 \times 1.03^T, \text{ m}^3 / \text{pers. an} \quad (4)$$

K_1 – coeficient care ține cont de compactarea deșeurilor în timpul funcționării depozitului de deșeuri pe întreaga perioadă T (Tabelul 3);

K_2 – coeficient care ține cont de volumul straturilor intermediare și finale de acoperire exterioare ale solului (Tabelul 4);

T - durata estimată de funcționare a depozitului de deșeuri, ani.

Tabelul 3 – Caracteristicile compactării deșeurilor la depozit

Nr.crt.	Greutatea buldozerului, a compactorului cu rolă, tn	Densitatea inițială a deșeurilor, kg/m ³	K_1 (după compactare în 4 treceri)	K_1 (după ce depozitul este închis) cu înălțimea totală a depozitului de deșeuri în m		
				sub 10	20 - 30	50 și peste
1	3...6	150	3.3	3.6	4.0	4.3...4.7
2		200	2.5	2.7	3.0	3.2...4.0
3		250	2	2.2	2.4	2.6...2.8
4		300	1.6	1.8	2.0	2.2...2.3
5	12 ...14	150	4...5	5.0	5.3	6.0
6		200	3...3.7	3.7	4.0	4.5
7		250	2.4...3.0	3.0	3.2	3.6
8		300	2.0...2.5	2.5	2.6	3.0
9	20 ... 22	150	5.3...5.7	5.3...5.7	5.3...5.7	6.0
10		200	4.0...4.3	4.0...4.3	4.0...4.3	4.5
11		250	3.2...3.4	3.2...3.4	3.2...3.4	3.6
12		300	2.6...2.8	2.6...2.8	2.6...2.8	3.0

Tabelul 4 – Contabilizarea volumului de acoperiri intermediare la un depozit de deșeuri

Indicator	Înălțimea totală a depozitului, m						
	5.15...5.25	7.3...7.5	9.45...9.75	11.6...15	16...39	40...50	peste 50
Număr acoperiri intermediare deșeuri cu înălțime 2 m	2	3	4	5...6	7...17	18...22	peste 23
K_2 cu grosime a acoperirii intermediare de 0.25 m	1.37	1.27	1.25	1.22	1.2	1.18	1.16
K_2 cu grosime a acoperirii intermediare de 0.15 m	1.34	1.23	1.21	1.18	1.14	1.12	1.1

6.3.3 Suprafața zonei de depozitare a deșeurilor se determină prin împărțirea capacității proiectate a depozitului în metri cubi la înălțimea medie acceptată în metri, luând în considerare taluzurile externe:

$$S_d = \frac{K_p \times D_t}{H_d}, \text{ m}^2 \quad (5)$$

în care, $K_p=3$ este un coeficient care ține cont de așezarea taluzurilor exterioare 1:4;

H_d – înălțimea proiectată a depozitului de deșeuri, m.

6.3.4 Suprafața necesară a depozitului de deșeuri va fi:

$$S_{tot} = 1.1 \times S_d + S_r \quad (6)$$

în care, 1.1 este un coeficient care ia în considerare zona de recepție de deșeuri ; S_r – suprafața zonei de recepție de deșeuri .

6.4 Structura zonei de depozitare a deșeurilor

Un depozit de deșeuri trebuie proiectat astfel încât să corespundă condițiilor necesare pentru prevenirea poluării solului, a apelor subterane sau a apelor de suprafață și să asigure o colectare și tratare eficientă a leigatului, colectarea și utilizarea gazelor de fermentare. Protejarea solului, a apelor subterane și a

apei de suprafață pe durata fazei active/de exploatare se realizează prin combinarea unei bariere geologice cu o impermeabilizare a bazei depozitului și un sistem de drenare-colectare a levigatului cu evacuarea acestuia, precum și printr-un sistem de izolare în straturi a deșeurilor cu pământ coeziv. După închiderea depozitului pe durata fazei pasive/postînchidere se execută un ecran de protecție a suprafeței depozitului prin combinarea unei bariere geologice cu o acoperire finală.

6.4.1 Bariera geologică

6.4.1.1 Bariera geologică este determinată de condițiile geologice și hidrogeologice de sub și din vecinătatea amplasamentului depozitului de deșuri, care asigură o capacitate de atenuare suficientă pentru a preveni riscul potențial pe care depozitul de deșuri îl poate prezenta pentru sol și pentru apele subterane.

6.4.1.2 Patul și taluzurile depozitului de deșuri constau dintr-un strat mineral care satisface cerințele de permeabilitate și grosime, cu un efect combinat în ceea ce privește protejerea solului, a apelor subterane și a apelor de suprafață cel puțin echivalent cu efectul care rezultă din următoarele cerințe:

- permeabilitate $K \leq 1.0 \times 10^{-9}$ m/s;
- grosime ≥ 1 m.

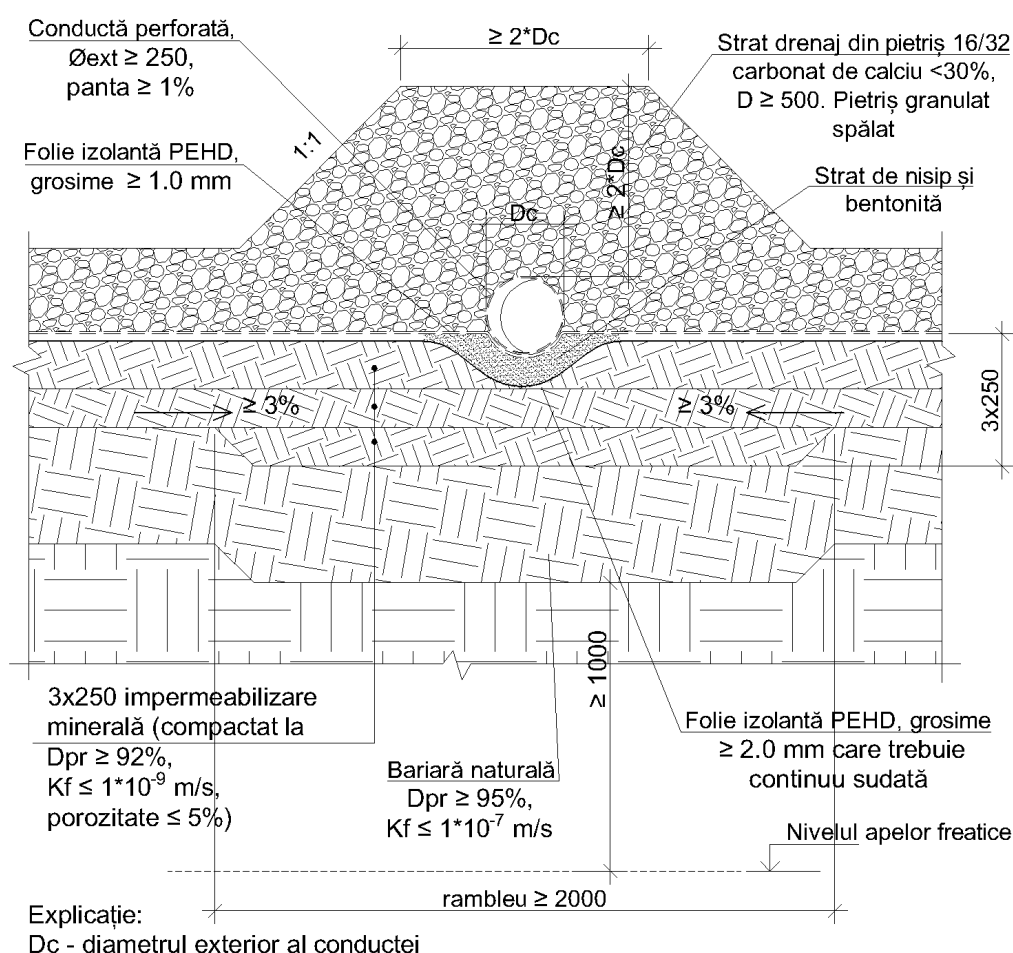


Figura 2 – Impermeabilizarea bazei pentru depozitele de deșuri nepericuloase

6.4.1.3 Dacă o barieră geologică naturală nu îndeplinește condițiile de mai sus, aceasta poate fi construită și consolidată artificial prin alte mijloace care asigură o protecție echivalentă. O barieră geologică construită artificial trebuie să aibă o grosime de cel puțin 0.5 m și să fie formată dintr-un ecran antifiltrare (geomembrană), straturi de bază și de protecție ale solului. Stratul dedesubt este format din nisip sau argilă. Geogrila polimerică este utilizată pentru a consolida solul excavat dintr-o groapă pentru a reduce lucrările de excavare. Geomaturile tridimensionale sînt folosite pentru consolidarea taluzurilor pentru a preveni procesele de eroziune.

6.4.1.4 Geomembranele profilate sînt așezate pe o bază profilată pre-compactată a depozitului. Solul de bază nu trebuie să conțină particule nerotunjite cu unghiuri ascuțite (pietre, molozi, piatră zdrobită, sol stîncos și zdrobit) și incluziuni (gheață, zăpadă, ramuri și rădăcini de plante etc) care pot deteriora geomembrana. Nu este permisă așezarea geomembranei pe o bază subinundată de apă. Foile de geomembrană trebuie fixate pe vîrfurile taluzurilor. Fixarea se realizează prin plasarea capătului materialului într-un șanț de ancorare săpat în jurul perimetrului gropii, totodată se poate executa o umplutură din argilă compactată și un drenaj orizontal.

6.4.1.5 Este de preferat să folosiți nisip de dimensiuni medii ca strat protector peste geomembrană. În absența solurilor nisipoase de înaltă calitate în apropierea șantierului, este permisă utilizarea nisipului argos fără tasare la umezire, argilelor nisipoase și argilelor care îndeplinesc cerințele de rezistență ale fundației structurii în ansamblu. În acest caz, este indicat să folosiți și garnituri de protecție din geotextil sau geocompozit. Solul stratului protector trebuie să fie lipsit de gunoi, rădăcini de plante, pietre și alte obiecte care pot deteriora mecanic materialul.

6.4.2 Sistem de colectare a apelor de suprafață

6.4.2.1 Sistemul de colectare trebuie să includă un canal de colectare a apelor de suprafață, plasat de-a lungul drumurilor interioare, care înconjoară terenul depozitului pe perimetru. Apele de suprafață se scurg în acest canal, evitînd astfel să pătrundă în zona de depozitare a deșeurilor, ceea ce ar duce la creșterea volumului de levigat. Apa din acest canal se scurge în afara depozitului pe teren. Pe lîngă aceasta, în interiorul zonei de depozitare a deșeurilor, paralel cu digul de împrejmuire, se execută un canal separat pentru colectarea și scurgerea apei de pe suprafața de acoperire a celulei (secției) de depozitare a deșeurilor. Apa de suprafață colectată se evacuează din teren printr-o țevă instalată prin dig.

6.4.2.2 Calculul volumului de scurgere anuală a apelor de suprafață și calculul debitului maxim de scurgere de suprafață se efectuează în conformitate cu cerințele Capitolului 6 din CP D.01.06.

6.4.3 Sistem de colectare și tratare a levigatului

6.4.3.1 Pentru a evita posibila contaminare a solului din zona de aerare și a apelor subterane, se execută următoarele măsuri:

- a) împiedicarea pătrunderii excesului de umiditate în corpul depozitului de deșeuri prin interceptarea scurgerilor de suprafață din zona de captare prin construirea de canale montane;
- b) reducerea nivelului apelor subterane cu ajutorul canalelor de captare;
- c) acoperirea zonelor sau tranșelor umplute ale depozitului de deșeuri cu un strat impermeabil;
- d) protecția apelor subterane prin alegerea justificată din punct de vedere hidrogeologic a amplasamentului pentru depozit;
- e) instalarea unei baze impermeabile pentru depozit,
- f) realizarea unui sistem de colectare și epurare a levigatului la stațiile locale de epurare sau transportul acestuia la instalații centralizate de tratare.

6.4.3.2 Sistemul de colectare a levigatului din zona de înhumare a deșeurilor cuprinde: strat de scurgere a levigatului, conducte de scurgere a levigatului, conducte de colectare a levigatului, puțuri, stație de pompare, rezervor de stocare, conductă de îndepărtare a levigatului. Apa necontaminată colectată din celulele de deșeuri neutilizate este evacuată într-un canal de colectare a apei de suprafață, ceea ce reduce volumul total generat de levigat.

6.4.3.3 Pentru colectarea și îndepărtarea levigatului din zonele de depozitare a deșeurilor se proiectează un sistem de drenaj, format din drenaj strat cu strat (prundiș sau piatră zdrobită) și conducte de drenaj. Materialele utilizate pentru executarea conductelor de drenaj și drenaj strat cu strat trebuie să fie rezistente chimic și biologic și trebuie alese astfel, încît proprietățile chimice și fizice ale levigatului și acțiunea mecanică a deșeurilor să nu conducă la blocarea sistemului.

6.4.3.4 Pentru a construi stratul de drenaj, trebuie utilizate materiale spălate. Trebuie să se acorde preferință materialelor rotunjite cu o dimensiune a particulelor de 16...32 mm. Conținutul de carbonat de calciu din materialul stratului de drenaj nu trebuie să depășească 20 % din greutatea totală a materialului.

6.4.3.5 Pentru scurgerea levigatului se folosesc țevi, 2/3 din suprafață cărora trebuie să fie perforată sau să aibă fante. Diametrul conductelor trebuie să fie de cel puțin 250 mm. Conductele trebuie așezate pe suprafața stratului de hidroizolație în așa fel încât levigatul să fie drenat din întreaga bază a depozitului de deșeuri.

6.4.3.6 Capacitatea portantă a conductelor trebuie determinată printr-un calcul special în conformitate cu Metodica calculului de rezistență a conductelor din materiale de polimeri conform CP G.03.02.

6.4.3.7 Sistemul de drenaj este calculat în conformitate cu [8].

6.4.3.8 Sistemul de drenaj trebuie proiectat astfel încât să asigure posibilitatea monitorizării și spălării acestuia în timpul funcționării.

6.4.3.9 Ecuația bilanțului apei dintr-un depozit este:

$$W_L = W_P + W_D + W_{MA} + W_{ST} - W_E - W_G \quad (7)$$

în care,

W_L – cantitatea de levigat, m³/an;

W_P - apa din precipitații, în m³/an ;

W_D - apa din deșeurile descărcate, m³/an ;

W_{MA} - apa din materialul de acoperire, m³/an;

W_{SE} - apa de la stația de epurare (eventual, nămol) care se descarcă peste deșeuri, m³/an ;

W_E - apă evaporată, m³/an ;

W_{GC} - conținutul de apă al gazelor colectate, m³/an.

6.4.3.10 Cantitatea anuală a apelor meteorice este preluată din Tabelul II-6 din CP D.01.06 pentru stația meteorologică corespunzătoare și din [9]. Valoarea calculată a apelor prin infiltrare constă în cantitatea de precipitații care cad în perioadele reci și calde ale anului

$$W_p = W_z \times \alpha_z + W_{pl} \times \alpha_{pl}, \quad (8)$$

în care,

W_z – volumul de scurgeri mediu multianual provenit din topirea zăpezii și ape mixte (ianuarie, februarie, martie și decembrie); $W_z = 10 \times h_z \times \eta_m \times F$

h_z – stratul mediu multianual al scurgerilor apelor din topirea zăpezii și ape mixte, mm ;

η_m - coeficientul scurgerilor apelor din topirea zăpezii se adoptă în intervalul 0.5 -0.7;

W_{pl} – volum de scurgerii mediu multianual în perioada caldă ; $W_{pl} = 10 \times h_{pl} \times \psi_{pl} \times F$

h_{pl} – stratul mediu multianual de precipitații în perioada caldă anului, mm ;

ψ_{pl} – coeficientul de scurgere a apei pluviale este adoptat ca învelire de pământ, $\psi_{pl} = 0.2$;

F - suprafața celulelor cu deșeuri;

α_z - coeficient ținând cont de cota de precipitații absorbite în sol cu deșeuri în perioada rece, $\alpha_z = 0.6$.

α_{pl} - coeficient ținând cont de proporția de precipitații absorbite în sol cu deșeuri în perioada caldă, $\alpha_{pl}=1$.

6.4.3.11 Cantitatea de apă care se evaporă de pe suprafață depinde, de regulă, de temperatura aerului exterior, umiditatea acestuia, viteza medie a vântului și este determinată aproximativ de formula:

$$H_e = 11.6 \times (E_1 - e_0) \times K_v \times t, \quad (9)$$

în care,

H_e – este stratul de evaporare a lichidului pe lună, mm;

11.6 - coeficient ținând cont de capacitatea specifică de absorbție a atmosferei, în mm/mbar lună;

E_1 - elasticitatea maximă a vaporilor de apă la o anumită temperatură a suprafeței apei. E_1 se adoptă conform tabelului nr.5, mbar;

e_0 – presiunea parțială a vaporilor de apă în aer, (determinată prin formula 10) mbar;

K_v – coeficient ținând cont de forța vântului (determinat prin formula 11);

t – timpul de evaporare estimat, măsurat în luni.

Tabelul 5 - Dependența valorilor maxime ale presiunii vaporilor de apă de temperatura suprafeței apei

T°, C	E_1, Pa	T°, C	E_1, Pa	T°, C	E_1, Pa	T°, C	E_1, Pa
6	873.1	13	1498.7	20	2340.0	27	3364.6
7	1002.6	14	1599.6	21	2488.9	28	3779.3
8	1073.5	15	1706.4	22	2646.0	29	4005.2
9	1148.8	16	1819.4	23	2811.7	30	4242.7
10	1228.7	17	1939.0	24	2986.4	31	4492.4
11	1313.5	18	2065.4	25	3170.6	32	4754.8
12	1403.4	19	2198.9	26	3360.6	33	5030.3

6.4.3.12 Presiunea parțială a vaporilor de apă este determinată de formula:

$$e_0 = \frac{\mu E_1}{100} \quad (10)$$

în care: μ - umiditatea relativă a aerului în %, adoptată din date hidrometeorologice multianuale. Coeficientul luând în considerare forța vântului este determinat cu formula:

$$K_v = 1 + 0.134 \times V \quad (11)$$

în care: V este viteza medie a vântului în m/s (în decurs de o lună), luată conform datelor hidrometeorologice multianuale.

6.4.3.13 Capacitatea totală de umiditate în câmp a masei deșeurilor este de 30...40% din volumul deșeurilor stivuite. În același timp, conținutul de umiditate al deșeurilor recepționate de depozitele de deșeuri este în medie de 15...20% din volumul acestora.

În consecință, deficitul de umiditate al deșeurilor W_0 va fi de 15% din volumul acestora.

6.4.4 Tratarea levigatului

Principalele caracteristici fizico - chimice ale levigatului sînt prezentate în Tabelul 6.

Tabel 6 - Principalele caracteristici fizico - chimice ale levigatului

Indicatori	Valori	Natura poluării
PH	6.1	Acidă
Carbonic organic total	1700 mg/l	Poluare organică
CBO ₅	2500 mg/l	

Indicatori	Valori	Natura poluării
Substanțe organice	5000 mg/l	
Na;K;	3000 mg/l	Poluare minerală
Ca;Mg;	2000 mg/l	
Cl;SO ₄ ;	5000 mg/l	
NH ₄	700 mg/l	
Fosfor total	6 mg/l	
Fe	900 mg/l	Poluare cu metale și metale neferoase
Mn	25 mg/l	
Zn	10 mg/l	
Alte metale ca: Co, Ni, Cu, Cr, Pb, Mo, As, Hg	10 mg/l	

6.4.4.1 Levigatul prezintă ape pluviale de înaltă concentrație cu conținut preponderent de substanțe greu de oxidat. Este necesar să se aplice metode de purificare a levigatului pentru a elimina următoarele impurități:

- a) compuși organici biodegradabili și nebiodegradabili;
- b) compuși toxici organici sau anorganici;
- c) ioni de amoniac și de nitrat;
- d) sulfuri;
- e) compuși volatili urât mirositori;
- f) materii solide în suspensie.

6.4.4.2 Pot fi utilizate următoarele tehnici de tratare:

- a) tratare biologică: anaerobă, aerobă, aerobă prelungită pentru eliminarea azotului (nitrificare / denitrificare);
- b) tratare prin procedee fizico-chimice:
 - 1) coagulare-floculare;
 - 2) flotație-precipitare;
 - 3) ultrafiltrare, evaporare.

6.4.4.3 În anumite cazuri, în funcție de scopul urmărit, pot fi aplicate și alte procedee fizico-chimice:

- a) suflare de aer (eliminarea amoniacului);
- b) absorbție pe cărbune activ (îndepărtarea urmelor de compuși organici);
- c) osmoza inversă (eliminarea particulelor în suspensie sau coloidale, a azotului amoniacal, a metalelor grele și a substanțelor dizolvate).

6.4.4.4 Cele mai eficiente sînt tehnologiile de purificare combinate, care utilizează, de exemplu, metode fizico-chimice, osmoză inversă și schimb de ioni.

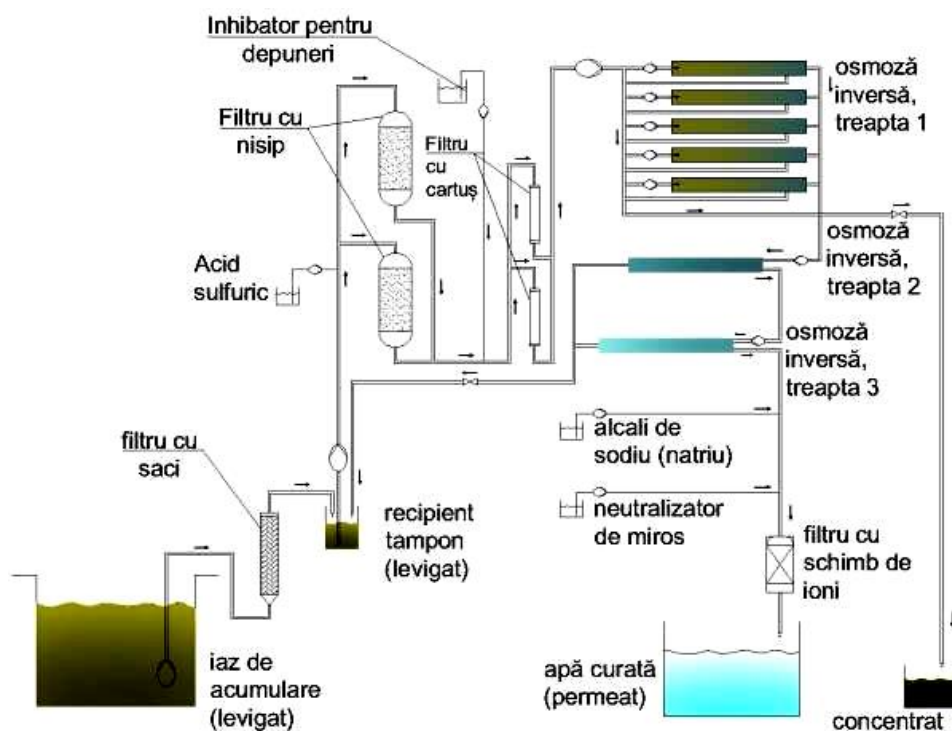


Figura 3 – Schema tehnologică a instalației de osmoză inversă pentru curățarea levigatului de la depozitul de deșeuri

6.4.5 Sistem de colectare și utilizare a gazelor de fermentare

6.4.5.1 La proiectarea depozitelor de deșeuri menajere, este rațional de prevăzut utilizarea biogazului generat în timpul descompunerii anaerobe a componentei organice a depozitului. Principalul scop al degazării la depozitele care recepționează deșeuri biodegradabile este de a preveni emisiile de gaz în atmosferă cu consecințe sale negative ecologice (gaz cu efect de seră).

6.4.5.2 Biogazul poate fi folosit ca combustibil pentru centrale electrice (cazane, cuptoare industriale, generatoare cu motoare staționare) sau pentru umplerea în butelii. Metoda de utilizare a biogazului este determinată la elaborarea specificațiilor tehnice pentru proiectarea unui sistem de colectare și utilizare a biogazului pentru un anumit depozit de deșeuri menajere. Compoziția aproximativă a biogazului: metan - 40...60 %, dioxid de carbon - 30...45 %, azot, hidrogen sulfurat, oxigen, hidrogen și alte gaze - 5...10%. Puterea calorică a biogazului este de 18...25 MJ/m³. Limitele maxime pentru pericolul de explozie al unui amestec de biogaz și aer sînt de 5...15 %.

6.4.5.3 Cantitatea emisă de biogaz trebuie prevăzută ținând cont de compoziția și proprietățile deșeurilor menajere, de capacitatea și de durata de viață a depozitului de deșeuri, de schema și înălțimea maximă de depozitare a deșeurilor, de condițiile hidrogeologice ale sitului și de pH-ul extractului de apă din deșeurile menajere.

6.4.5.4 Se recomandă calcularea cantității prognozate de biogaz eliberat în timpul descompunerii anaerobe a 1 tn de deșeuri menajere folosind formula:

$$V_{\text{gaz}} = P_D \times K_{\text{org}} \times (1 - Z) K_1, \quad (12)$$

în care: V_{gaz} este cantitatea estimată de biogaz, m³;

P_D este masa totală a deșeurilor menajere depozitate, kg;

K_{org} - conținut de materie organică ușor degradabilă în 1 tn de deșeuri ($K_{\text{org}} = 0.5...0.7$);

Z - conținutul de cenușă al materiei organice ($Z = 0.2...0.3$);

K_1 este gradul maxim posibil de descompunere anaerobă a materiei organice în perioada de calcul ($K_1 = 0.4...0.5$).

6.4.5.5 Ținând cont de circumstanțe neprevăzute, volumul specific de biogaz care poate fi colectat din 1 tn de deșeuri menajere pe întreaga perioadă de funcționare a sistemului de colectare a biogazului este determinat cu formula:

$$V_{gaz}^1 = V_{gaz} \times K_{ef} \times K, \quad (13)$$

în care,

V_{gaz} este volumul de biogaz care poate fi colectat din 1 tn de deșeuri, m³;

K_{ef} - coeficientul de eficiență al sistemului de colectare a biogazului ($K_{ef} = 0.5$);

K - factor de corecție pentru circumstanțe neprevăzute ($K = 0.65 \div 0.70$).

6.4.5.6 La efectuarea calculelor, trebuie luate următoarele valori:

- a) cantitatea în greutate de biogaz obținută prin descompunerea anaerobă – 1 g biogaz din 1 g substanță reziduală descompusă fără cenușă;
- b) masa volumică a biogazului – 1 kg/m³,
- c) puterea calorică a biogazului – 5000 kcal/m³ (~21 MJ/m³).

6.4.5.7 Sistemul de colectare a gazelor recomandat este format din următoarele componente și instalații:

- a) puțuri de colectare a gazelor;
- b) puncte de colectare a gazelor cu conducte de biogaz din puțuri;
- c) conducte de colectare a gazului și conducte principale;
- d) instalație de degazare pentru extragerea biogazului din puțuri;
- e) nod de pregătire a biogazului pentru utilizare;
- f) capacitate de stocare a biogazului (rezervor de gaz);
- g) instalație controlată de ardere a gazului / instalație de recuperare a gazului;
- h) utilaj de asigurare a siguranței.

6.4.5.8 Proiectarea sistemului de colectare a biogazului trebuie realizată în conformitate cu caietul de sarcini.

6.4.5.9 Ținând cont de împărțirea teritoriului depozitului de deșeuri menajere în tranșe, asigurând recepționarea deșeurilor timp de 3-5 ani fiecare, se execută trasarea conductelor de gaze pentru a determina locurile de amplasare a puțurilor, de amplasare a optimă a punctelor de colectare a gazelor, a conductei de gaz magistrală și secvenței de conectare a grupurilor de puțuri. Calculele hidraulice ale conductelor de gaz trebuie efectuate presupunând un mod laminar de mișcare a biogazului cu o viteză de mișcare de-a lungul conductei de gaz în intervalul de 0.5 ÷ 1 m/s.

6.4.5.10 Puțurile de colectare a gazelor sînt executate din inele prefabricate de beton armat cu diametrul de 0.7 ÷ 1 (m). Puțurile se extind pe măsură ce celula de lucru se umplute cu deșeuri. În interiorul puțurilor sînt instalate țevi din plastic perforate cu diametrul de 100...150 (mm). Perforarea țevii se efectuează cu un burghiu cu diametrul de 18 mm într-un cerc la intervale de 60°, distanța dintre găuri este de 50 mm. Partea superioară a conductei, cu lungimea de 1.5...2 (m), trebuie să fie plină, fără perforare. Spațiul dintre pereții interiori ai puțului și țevile perforate se umple cu piatră zdrobită de fracții 40...70 (mm). Partea inferioară a puțului de pînă la 0.5 m înălțime este umplută cu piatră zdrobită cu fracțiuni de 40...70 (mm). Spațiul dintre țevă și peretele puțului este umplut cu piatră zdrobită de fracțiuni de 20...40 (mm).

6.4.5.11 Partea superioară a găurii de foraj se umple cu beton la o adâncime de 0.8...1 (m). O parte neperforată a conductei cu o înălțime de 0.7...0.8 (m) este adusă la suprafață. Capetele de puț se protejează împotriva deteriorării cu inele de beton armat cu diametrul de 1...1.5 (m). Formarea gazelor începe în al doilea an după depozitarea deșeurilor. Distanța dintre puțuri variază între 30 și 60 de metri și se justifică prin calcul. De regulă, la puțuri la fiecare 2 m pe înălțime sînt conectate 3-4 drenuri orizontale, lungimea fiecăruia fiind de 10 ÷ 15 m. Drenurile orizontale sînt executate din țevi de plastic perforate cu un diametru de 50 ÷ 60 (mm), așezate pe o bază de piatră spartă (fracțiune de 20 ÷ 40 (mm)).

6.4.5.12 Gazul colectat prin puțurile de extracție trebuie transportat printr-un sistem de conducte la o substație de gaz, o stație de ardere și introdus într-un sistem de generare a energiei electrice. Conductele de transport de gaz de la puțuri la substația de gaze sînt așezate sub un strat de acoperire de suprafață. Conductele de evacuare a gazelor din fiecare puț sînt conectate printr-un pieptene la conducta principală de gaz. Instalația de uscare este amplasată la substația de gaz pentru a colecta condensatul din conducte. Gazul de depozit este furnizat printr-o instalație de compresor spre o stație de cogenerare. Stația trebuie să fie echipată cu componente compatibile cu gazul de depozit.

6.4.5.13 Temperatura ridicată a flăcării trebuie luată în considerare în cazurile de ardere a excesului de gaz de depozit în timpul întreținerii și reparațiilor instalației. Pentru a asigura zero emisii, temperatura flăcării trebuie să fie în intervalul de 1.000 pînă la 1.200 °C. Pentru a asigura arderea unor cantități mari de gaz de depozit, debitul de gaz ar trebui să fie în intervalul 2500 - 3500 m³/h.

6.4.5.14 Sistemul de degazare trebuie să fie construit astfel încît să se garanteze siguranța construcției și sănătatea personalului de operare. Întregul sistem de colectare a gazului trebuie construit perfect etanș față de mediul exterior și trebuie să fie amplasat izolat față de sistemele de drenaj și evacuare a levigatului, respectiv a apelor din precipitații.

6.4.5.15 Poziționarea elementelor componente ale sistemului de colectare a gazului nu trebuie să afecteze funcționarea altor echipamente, ale stratului de bază ori a sistemului de acoperire al depozitului.

6.9.5.16 Puțurile pentru extracția gazului trebuie să fie poziționate în mod uniform în masa de deșeuri care generează gaz. Puțurile de gaz se amplasează pe cît posibil simetric precum și la distanțe egale între ele (de circa 50 m).

6.4.5.17 Puțurile se amplasează cît mai aproape de berme și de căile de circulație, iar distanța de la puțuri pînă la limita exterioară a corpului depozitului trebuie să fie nu mai mare de 40 m, pentru a cuprinde în zona de aspirare și marginea depozitului.

6.4.5.18 Puțurile de colectare a gazelor trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pătrunderea aerului în interior; ele trebuie să fie mecanic rezistente, pentru a suporta tasarea corpului depozitului și, de asemenea, să poată fi ușor reparate și dirijate. Puțul este alcătuit dintr-un filtru vertical cu diametrul mai mare de 80 cm, amplasat în interiorul corpului depozitului, realizat din pietriș sau criblură, în care este înglobată conducta de drenaj cu diametrul interior de minimum 200 mm.

6.4.5.19 Pentru calcularea numărului de puțuri de control al gazelor se ține seama de faptul că 1 m de conductă filtrantă cu o secțiune minimă mai mare de 250 cm² captează aproximativ 2 m³ de gaz pe oră. Pereții conductelor filtrante trebuie să fie perforați, diametrul perforațiilor depinde de dimensiunile granulelor din filtrul cu pietriș sau criblură.

6.4.5.20 Deoarece permeabilitatea materialului filtrant trebuie să fie de cel puțin 1×10⁻³ m/s, se folosește un material cu d=16-32 mm. Diametrul perforațiilor trebuie să fie mai mic de 0.5×d, adică 8-12 mm. Se utilizează conducte cu perforații rotunde, deoarece au rezistență mai mare la deformare, sînt mai stabile față de forțele rezultate din procesele de tasare în corpul depozitului și rezistă mai bine la forțele de forfecare. Conductele trebuie să fie prevăzute cu sisteme filet, pentru a asigura prelungirea puțului de gaz pe perioada de exploatare a depozitului.

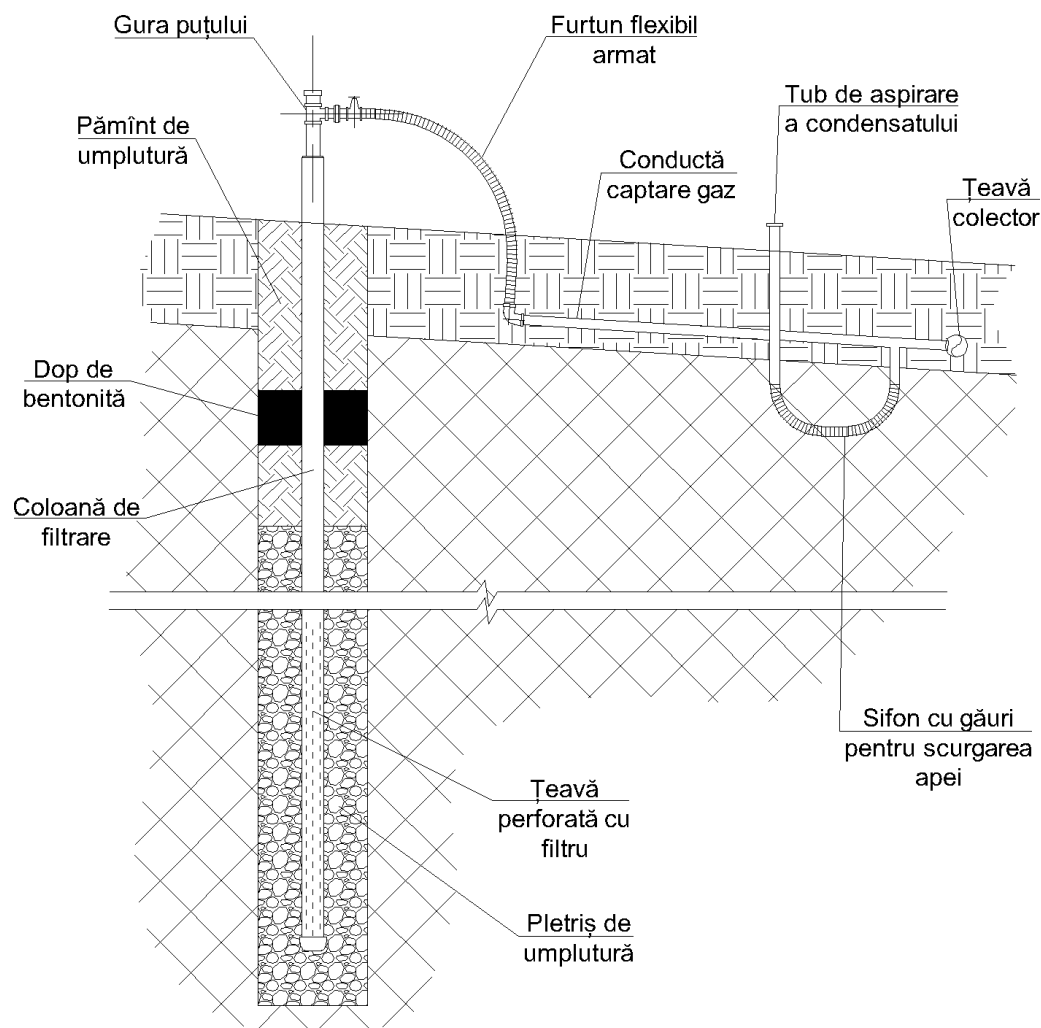


Figura 4 - Puț de colectare de gaze vertical

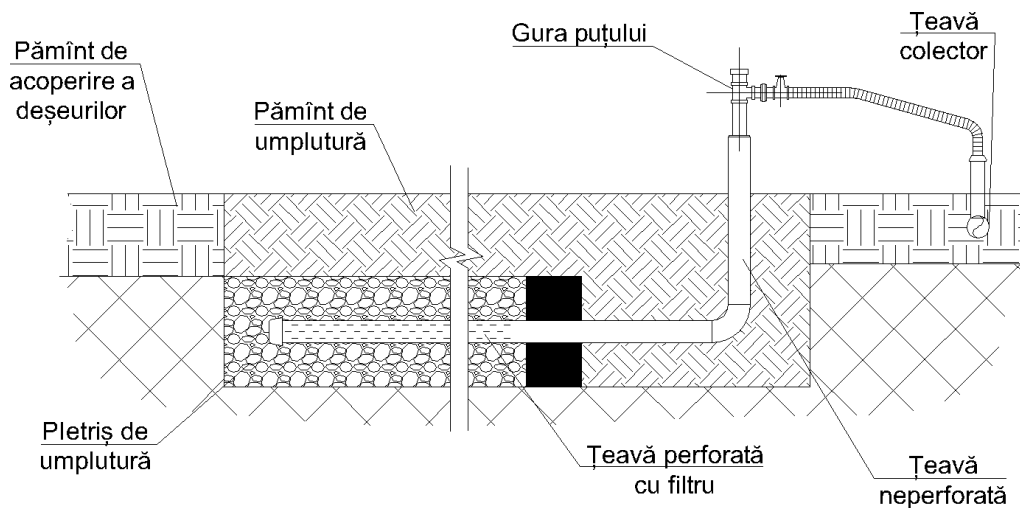


Figura 5 - Colector de gaze orizontal

6.4.5.21 După închidere, trebuie să se evite atât pătrunderea aerului și a apei din precipitații în corpul depozitului în jurul puțurilor de extracție a gazului, cât și emisiile de gaz în stratul de recultivare.

6.4.5.22 La capătul superior a puțului de gaz se instalează o țeavă etanșă peste țeava filtrantă. Țeava etanșă trebuie să aibă un capac cu sistem de filetare, pentru a se asigura controlul conductei filtrante, care se scurtează periodic, corespunzător tasărilor din corpul depozitului. Capacul este prevăzut cu o instalație pentru prelevarea probelor de gaz și măsurarea temperaturii.

6.4.5.23 În forma sa finală puțul de gaz este prevăzut cu un dispozitiv de acoperire și închidere, pentru evitarea influențelor climatice și a manipulărilor nepermise asupra instalațiilor de siguranță.

6.4.5.24 La depozitele nou construite se începe instalarea puțurilor de gaz după ce stratul de deșeuri a atins înălțimea de aproximativ 4 m. Baza puțului trebuie să fie amplasată la cel puțin 2 – 3 m deasupra stratului de drenaj pentru levigat, pentru a se evita depășirea forțelor de presiune peste limita admisă pe stratul de drenaj și pe stratul de impermeabilizare a bazei depozitului.

6.4.5.25 Cu ajutorul unor dispozitive de tragere în formă de cupolă, puțurile de gaz sînt înălțate odată cu creșterea în înălțime a corpului depozitului pînă la nivelul maxim de umplere al acestuia.

6.4.5.26 Fiecare puț de extracție a gazului trebuie să fie conectat la una dintre stațiile de colectare a gazului prin intermediul unei conducte de colectare. Conducele de colectare a gazului se instalează cu o pantă de cel puțin 5% față de stația de colectare a gazului, pentru a se evacua apa provenită din condens în interiorul conductei. Se recomandă pantele mai mari, pentru a suporta eventualele tasări și surpări din corpul depozitului, fără a provoca deteriorări ale conductelor.

6.4.5.27 Diametrul conductei de captare trebuie să fie Ø 90 mm. Conducele trebuie să fie acoperite și protejate de îngheț la suprafața depozitului, printr-un strat de pămînt sau deșeuri cu o grosime de peste 80 cm, pentru a evita înghețarea apei provenite din condensat care poate duce la deteriorarea armăturilor și a echipamentelor, și la deformarea sau obturarea secțiunii conductei.

6.4.5.28 Depozitele de deșeuri elimină, de regulă, gaz o perioadă de 5 – 20 ani. De regulă, stratul de aerisire (ventilație) deasupra deșeurilor are grosimea de 12 – 30 cm. Conducta de aerisire (de regulă, secțiunea scurtă de sub geomembrană este perforată) conduce gazul către sistemul cu flacăra sau către sistemul de colectare. Este acceptată aproximativ o conductă de ventilație pentru 7500 m³ de deșeuri.

7 Exploatarea depozitelor de deșeuri

7.1 Recepționarea deșeurilor

La recepționarea deșeurilor în depozit, operatorii depozitelor de deșeuri respectă următoarele proceduri de recepție:

- a) verificarea documentației privind cantitățile și caracteristicile deșeurilor, originea și natura lor, inclusiv date privind identitatea producătorului sau a deținătorului deșeurilor;
- b) inspecția vizuală a deșeurilor la intrare și la punctul de depozitare și verificarea conformității cu descrierea prezentată în documentația înaintată de deținător.
- c) ținerea evidenței în conformitate cu prevederile Instrucțiunii cu privire la ținerea evidenței și transmiterea datelor și informațiilor despre deșeuri și gestionarea acestora [10].

7.2 Procedura de evaluare a miscibilității deșeurilor

Producătorul de deșeuri sau o persoană autorizată, în descrierea de bază a deșeului, trebuie să evalueze dacă substanțele și preparatele chimice conținute în deșeuri pot provoca reacții adverse atunci cînd sînt amestecate cu alte deșeuri. Dacă există un astfel de risc, în descrierea de bază a deșeurilor trebuie să fie menționate, substanțele chimice, preparatele și/sau deșeurile cu care astfel de deșeuri nu pot fi amestecate sau ce măsuri trebuie luate la eliminarea deșeurilor pentru a evita reacții adverse. La fiecare recepție a deșeurilor la un depozit, operatorul depozitului trebuie să evalueze dacă substanțele chimice și preparatele conținute în deșeurile recepționate vor reacționa cu deșeurile din stratul activ al depozitului (ținînd cont de starea și cantitatea în care se află în depozitul de deșeuri) pentru a produce efecte adverse, inclusiv o evaluare a capacității de neutralizare.

7.3 Compatibilitatea deșeurilor

În special, nu pot fi depozitate într-un singur sector al depozitului de deșeuri sau într-un depozit care nu este împărțit în sectoare:

- a) deșeurile tratate – stabilizate cu lianți anorganici și deșeuri cu conținut ridicat de sulf cu deșeuri supuse biodegradării;
- b) deșeurile cu un conținut crescut de metale cu deșeuri supuse biodegradării;
- c) deșeurile care conțin cianuri cu deșeuri ce conțin substanțe petroliere;
- d) deșeurile care conțin cianuri cu deșeuri supuse biodegradării sau deșeuri, care intră în cu reacție acidă;
- e) deșeurile inerte și nepericuloase din construcții și demolări .

7.4 Principalele lucrări de exploatare în zona de depozitare a deșeurilor:

- a) descărcarea camioanelor de deșeuri în celule;
- b) nivelarea și compactarea strat cu strat a deșeurilor pentru reducerea volumului ocupat;
- c) așezarea periodică a straturilor intermediare (2.5 m deșeuri compactate) și stratului final de izolare;
- d) evacuarea scurgerii de suprafață din bazinul de colectare adiacentă a depozitului de deșeuri;
- e) colectarea și epurarea levigatului din corpul depozitului de deșeuri;
- f) colectarea și utilizarea gazelor de depozit;
- g) controlul tasării deșeurilor și stabilității obiectelor depozitului de deșeuri;
- h) monitorizarea mediului etc.

7.5 În proiect trebuie să fie elaborate planuri anuale de situație pentru depozitul de deșeuri, cu alte cuvinte planuri de organizare a lucrărilor la celulele de depozitare a deșeurilor pentru întreaga perioadă de exploatare a depozitului de deșeuri.

7.6 În planul situațional se indică schimbări în amplasarea drumurilor temporare pentru trecerea vehiculelor prin teritoriul depozitului de deșeuri, volumul lucrărilor și amplasarea celulelor pentru anul în curs pentru depozitarea deșeurilor și așezarea stratului de acoperire de sol, starea lucrărilor la sistemul de tratare a levigatului etc.

7.7 Descărcarea vehiculelor care aduc deșeuri la depozitul de deșeuri se efectuează neîntrerupt. Vehiculele care livrează deșeuri la depozitul de deșeuri sînt descărcate în apropierea celulei de lucru a zonei de depozitare. Zona de descărcare a vehiculelor din apropierea celulei de lucru este împărțită în două zone.

7.8 În prima zonă, mașinile sînt descărcate, în a doua zonă funcționează compactoare și buldozere. Amplasarea vehiculelor și dimensiunea zonei de descărcare trebuie să asigure libera circulație a fiecărui vehicul descărcat.

7.9 Timpul de recepționare a vehiculelor pentru descărcare într-o zonă a locului de descărcare se presupune de 1-2 ore. Dimensiunile minime ale locului de descărcare lîngă celula de lucru, ținînd cont de împărțirea în două părți, trebuie să asigure simultan cel puțin 12 % din descărcarea vehiculelor, care sosesc la șantier în timpul zilei de lucru.

7.10 Depozitarea deșeurilor pe celula de lucru

7.10.1 Deșeurile descărcate din vehicule sînt deplasate, compactate și stocate pe o celulă de lucru. Este interzisă depozitarea aleatorie a deșeurilor pe întreaga suprafață a depozitului de deșeuri, în afara celulei de lucru alocate pentru o anumită zi. Dimensiunile celulei de lucru sînt acceptate: lățime 5 m (pentru celule în formă de șanț - 12 m), lungime 30-150 m. Buldozerele deplasează deșeurile pe celula de lucru. Se creează straturi de pînă la 50 cm înălțime. Astfel 5-10 straturi compactate creează un strat de deșeuri de 2 m înălțime de la nivelul locului de descărcare a vehiculelor.

7.10.2 Stratul compactat de deșeuri de 2 m înălțime este acoperit de un strat de pământ de 0.25 m grosime. Când compactarea atinge de 3.5 ori sau peste, stratul de acoperire poate fi realizat cu o grosime de 0.15 m. Descărcarea vehiculelor cu deșeuri în fața celulei de lucru a zonei de depozitare ar trebui efectuată pe un strat deja acoperit de deșeuri, care a fost așezat în urmă cu 3 luni. La sfârșitul umplerii celulelor de lucru, terenul este curățat din deșeurile care au fost depozitate în zilele precedente. Deplasarea deșeurilor pe celula de lucru este efectuată de buldozere de orice tip.

7.10.2 La depozitarea deșeurilor prin metoda "împingerii peste stratul precedent", stratul celulei de lucru unde se execută lucrarea este „împins” spre cel precedent. Prin această metodă, deșeurile sunt deplasate cu buldozere de jos în sus. Un strat compactat de deșeuri cu o înălțime de 2 m este izolat de un strat de sol cu o grosime de 0.25 m. Când compactarea este realizată de 3.5 ori sau mai mult, stratul izolator poate avea o grosime de 0.15 m. Descărcarea camioanelor cu deșeuri în fața celulei de lucru a zonei de depozitare trebuie efectuată pe stratul izolat de deșeuri care a fost așezat cu 3 luni în urmă. La completarea celulelor de lucru, locul de descărcare trebuie curățată de orice deșeuri rămase. La depozitarea deșeurilor prin metoda de "împingere în groapă" stocarea se efectuează de sus în jos. Înălțimea pantei se adoptă pînă la 2.5 m. Prin metoda de „împingere în groapă”, spre deosebire de metoda de „împingere peste stratul precedent”, camioanele cu deșeuri sunt descărcate pe stratul de pământ superior de izolare al celulei de lucru, format peste deșeuri în zilele precedente. Pe măsură ce celulele de lucru sunt completate, locul de lucru avansează de-a lungul deșeurilor depuse în zilele precedente. Deșeurile sunt deplasate pe celula de lucru cu buldozere de orice tip.

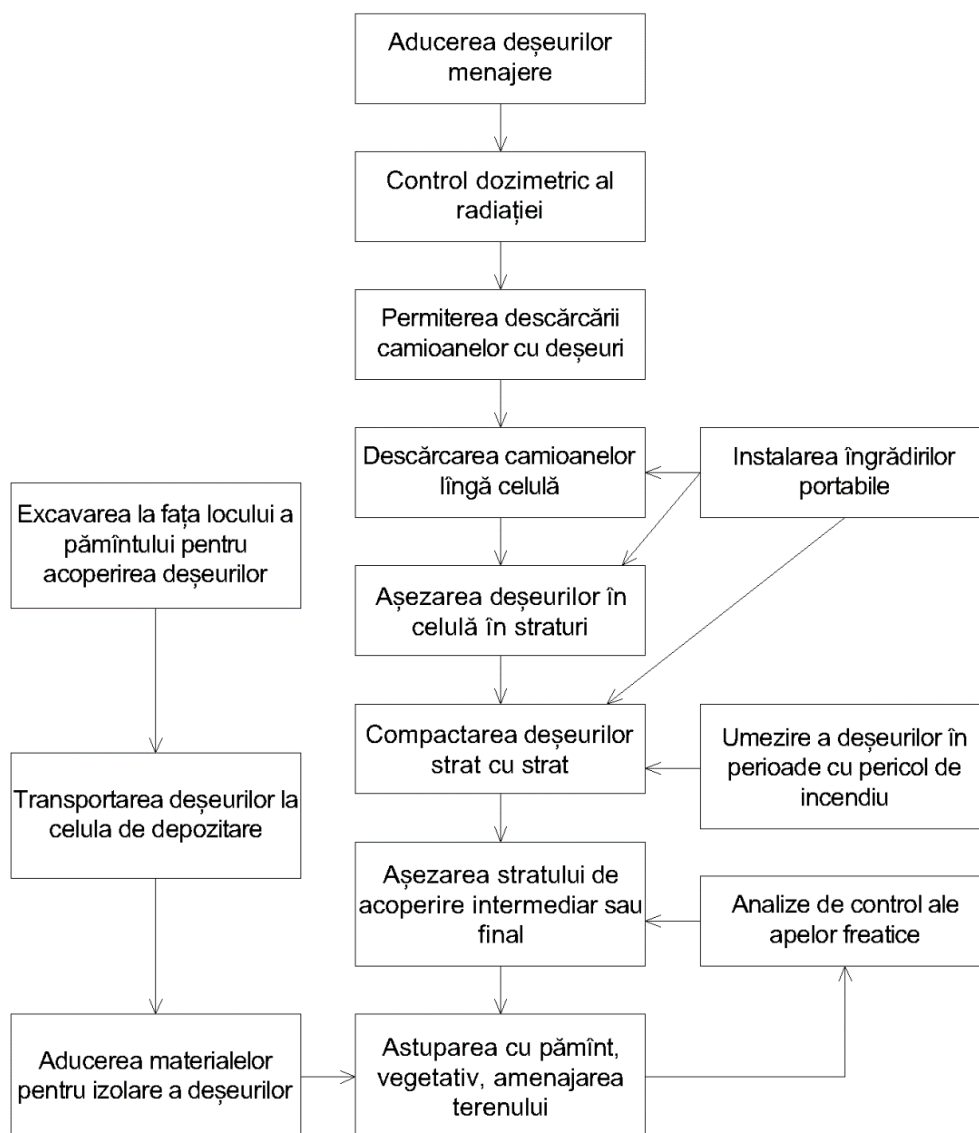


Figura 6 – Principalele tipuri de procese tehnologice la exploatarea depozitelor de deșeuri

7.10.3 Compactarea deșeurilor stivuite în straturi de 0.5 m se realizează cu buldozere cu o greutate de 14 tone (pe baza tractoarelor cu puterea de 75-100 kW sau 100-130 CP) sau role compactoare. Compactarea straturilor cu grosime peste 0.5 m este interzisă. Compactarea se realizează prin trecerea unui buldozer sau a unei role compactoare de două până la patru ori peste un loc. Buldozerele (rolele compactoare) care compactează deșeurile trebuie să se deplaseze pe lungimea părții laterale a celulei de lucru. În două treceri, buldozerul compactează deșeurile până la 570-670 kg/m³, în patru treceri - până la 670-800 kg/m³. Compactarea unui strat de deșeuri de 0.5 m grosime cu o rolă compactoare în 4 ori este de 850 kg/m³. Pentru ca tasarea zonei de depozitare să fie uniformă, este necesar să se efectueze o măsurare de control a coeficientului de compactare a deșeurilor o dată la 6 luni folosind metodele standard în vigoare.

7.10.4 La temperaturi ale aerului peste 30°C și în perioadele de pericol de incendiu, este necesară umidificarea deșeurilor cu levigat și/sau ape pluviate. Cantitatea de apă pentru umezirea deșeurilor este stabilită la 10 litri pentru 1 m³ de deșeuri.

7.10.5 Izolarea stratului de deșeuri compactat este executat prin acoperire cu pământ. La depozitarea deșeurilor în celule de lucru deschise puțin adânci, acoperirea intermediară se efectuează în fiecare zi în sezonul cald și cu o pauză de cel mult trei zile în sezonul rece. Grosimea acoperirii intermediare la compactarea cu buldozere se adoptă de 0.25 m, la compactarea deșeurilor cu role, stratul de acoperire este de 0.75 m. Excavarea solului pe teritoriul depozitului și aducerea acestuia la celula de depozitare se realizează cu screpere.

7.10.6 În perioada de iarnă, deșeurile de producție (var, bicarbonat de sodiu, cretă, grafit, gips etc.), precum și deșeurile de construcții nereciclabile (a se vedea Anexa nr.5 din [3]), pot fi folosite pentru acoperirea deșeurilor. Iarna, ca excepție, este permisă utilizarea zăpezii pentru acoperirea intermediară, care este adusă din zonele din apropiere cu buldozere. Primăvara, când temperatura crește peste 5° C, celulele de lucru care au fost acoperite cu zăpadă, se acoperă cu un strat de pământ.

Este interzisă plasarea următorului nivel de deșeuri deasupra unui strat de zăpadă.

8 Închiderea depozitelor de deșeuri

8.1 La închiderea unui depozit de deșeuri, trebuie implementat un sistem de acoperire finală pentru a preveni intrarea apei de suprafață în depozit, precum și pentru a proteja aerul și apa de suprafață de contaminare.

8.2 Sistemul de acoperire finală pentru depozitele de deșeuri nepericuloase este următorul (de jos în sus):

a) Strat de colectare a gazelor (strat de nivelare). Pe suprafața depozitului de deșeuri trebuie instalat un strat de nivelare și colectare a gazelor. Stratul trebuie să aibă o grosime de aproximativ 0.30 m, materialul stratului este pietriș zdrobit. Regula de bază la alegerea unui material de drenaj este ca coeficientul de permeabilitate al acestuia să fie de peste 1×10^{-3} m/s.

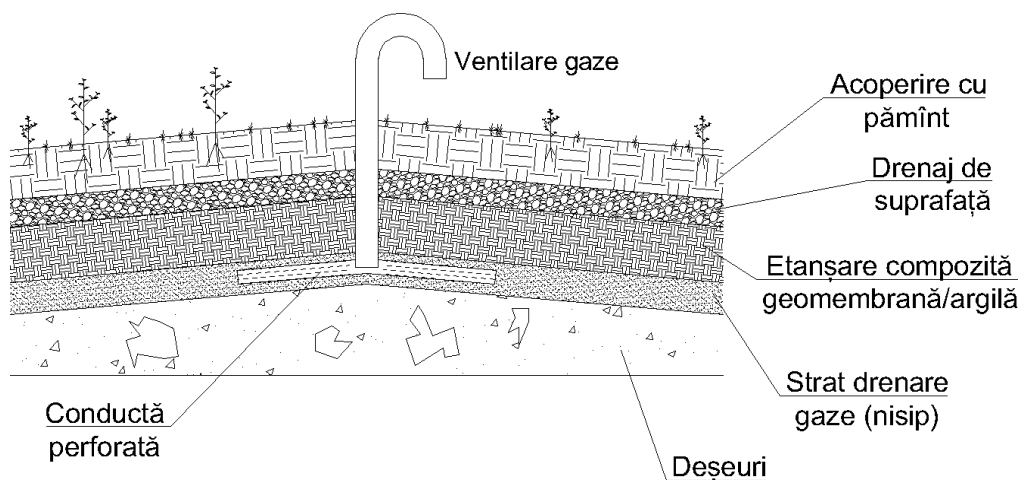


Figura 7 - Schema de evacuarea a gazului prin sistemul de acoperire finală

b) Strat acoperire impermeabil

Stratul impermeabil, ca parte a unui sistem de izolare a suprafeței, ar trebui să fie format dintr-un strat de argilă compactat (SAC) și un geotextil de separare (așezat deasupra și sub SAC):

c) Geotextil de separare. Înainte de a instala SAC pe stratul de nivelare/colectare gaze, trebuie așezat un geotextil separator. Acest strat de geotextil va asigura stabilitatea și funcționalitatea ambelor straturi și va evita interacțiunea acestora. Geotextilele trebuie să reziste la o masă pe unitate de suprafață de cel puțin 300 g/m².

d) Grosimea SAC trebuie să fie egală cu 0.50 m. Permeabilitatea stratului nu trebuie să fie sub 10⁻⁹ m/s.

e) Geotextil separator. Similar cu geotextilul de sub SAC, un al doilea strat de geotextil trebuie așezat peste SAC pentru același scop și aceleași caracteristici.

f) Strat de drenaj pentru apele de suprafață.

Pentru scurgerea apei de suprafață care se infiltrează prin stratul superior de sol, se creează un strat de drenaj. Grosimea stratului de drenaj este de circa 0.30 m, cu un coeficient de permeabilitate $k_f > 10^{-3}$ m/s.

g) Strat superior de sol.

Ultimul strat al sistemului de izolație de suprafață este format dintr-un strat de sol de 1.0 m. Partea superioară a acestui strat include un strat de regenerare de 0.25 m. Restul de 0.75 m este un strat de evaporare.

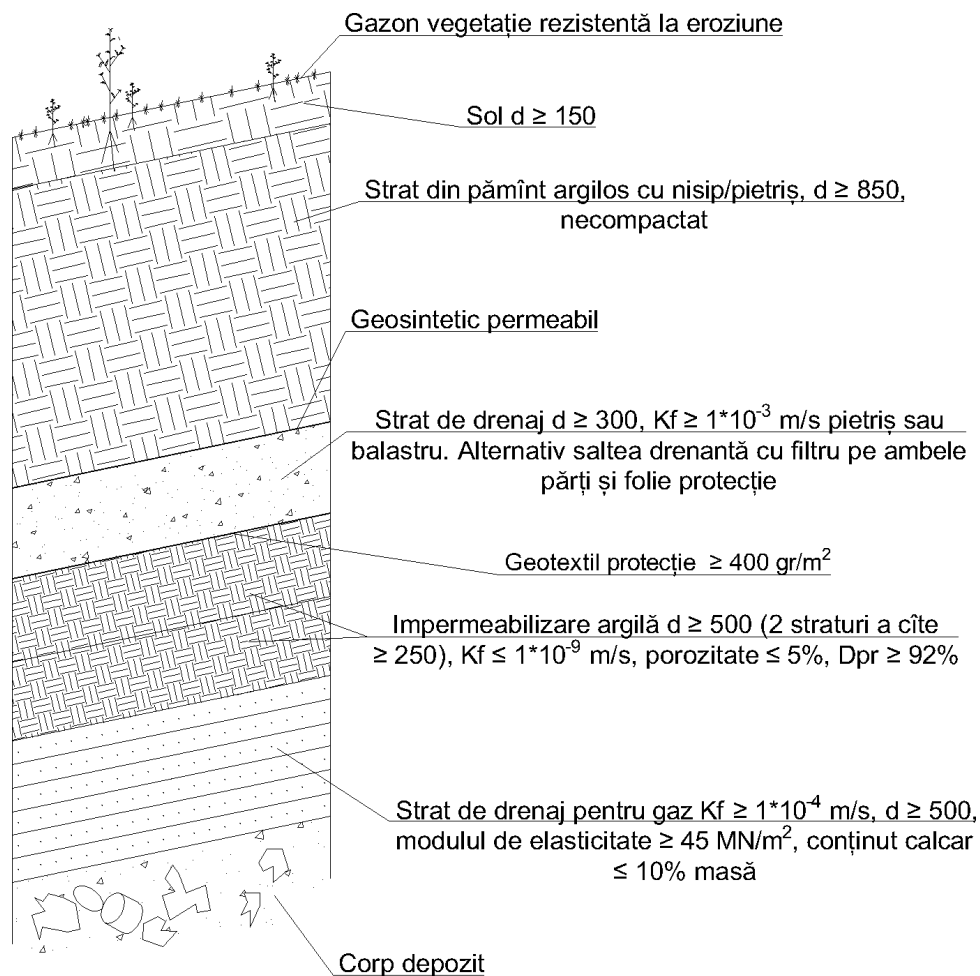


Figura 8 – Stratificare de acoperire finală la închiderea poligonului de deșeuri nepericuloase

8.3 Depozitul este închis după umplerea deșeurilor până la nivelul de proiect. Pentru depozitele de deșeuri cu sarcină mare, cu o perioadă de funcționare de cel puțin 5 ani, este permisă o creștere a cotei de proiect cu 10%. Înainte de închiderea depozitului, ultimul strat de deșeuri este acoperit cu un strat de pământ izolator și pregătit pentru reabilitare ulterioară. La realizarea unui strat de pământ izolator este necesar să se mențină o pantă spre marginile depozitului de deșeuri.

8.4 Crearea unui strat izolator este determinată de scopul de a recupera depozitul de deșeuri. Întărirea pantelor exterioare ale depozitului de deșeuri trebuie efectuată pe toată durata funcționării depozitului de deșeuri pe măsură ce înălțimea de depozitare crește. Materialul pentru umplerea și consolidarea pantelor exterioare ale depozitului de deșeuri este sol vegetal îndepărtat în prealabil în timpul construcției. Pentru a proteja împotriva spălării solului și a intemperiilor, este necesar să se efectueze măsuri de amenajare cu plante a versanților. De-a lungul versanților se execută plantații de protecție și se construiesc terase.

8.5 Grosimea stratului izolator superior depinde de scopul propus al terenului după reabilitarea depozitului de deșeuri. Dacă teritoriul depozitului de deșeuri după reabilitare este planificat pentru cultivarea produselor agricole, a plantelor de grădinarit și de fructe de pădure și a plantațiilor forestiere, grosimea stratului izolator superior se adoptă în funcție de tipul de plante cultivate. Dacă, după recuperarea depozitului de deșeuri, teritoriul acestuia este planificat pentru a fi utilizat pentru construirea de platforme de observare, se adoptă grosimea stratului izolator exterior de 0.6 m sau peste. Dacă, după reabilitare, amplasamentul este planificat să fie utilizat pentru construirea de depozite deschise pentru containere nealimentare, se adoptă grosimea stratului izolator exterior de 1.5 m sau peste.

8.6 Înainte de acoperire cu pământ, stratul superior de deșeuri este compactat minuțios până la o densitate de 750 kg/m³ sau peste.

9 Monitoringul depozitelor de deșeuri

9.1 La depozitul de deșeuri nepericuloase se efectuează monitorizarea calității factorilor de mediu. Aceasta permite controlul compoziției calitative și cantitative a deșeurilor care intră în depozit; starea tehnică a structurilor ingineresti; modificarea calității apelor de suprafață, a apelor subterane și a aerului atmosferic; acoperirea vegetală a solului; poluarea cu zgomot.

9.2 Monitorizarea calității factorilor de mediu pentru faza de exploatare se realizează conform prevederilor în anexa nr. 3 din [3].

9.3 Pe baza dinamicii modificărilor indicatorilor care caracterizează starea componentelor individuale ale mediului (aerul atmosferic, solul și biosfera, apele de suprafață și subterane), se întocmește o prognoză operativă sau pe termen mediu a schimbărilor ulterioare ale situației mediului cât la depozitul însuși, atât și în teritoriile adiacente acestuia. Sistemul de monitorizare servește ca bază de informare pentru determinarea eficacității măsurilor de mediu efectuate, precum și ca o bază de date pentru elaborarea de soluții tehnice și tehnologice pentru îmbunătățirea funcționării depozitului de deșeuri.

9.4 Programul de monitorizare include următoarele observări:

- a) date meteorologice conform Anexa nr. 3 din [3];
- b) compoziția chimică și cantitatea de levigat format în corpul depozitului;
- c) calitatea apelor de suprafață din apropierea depozitului de deșeuri;
- d) modificări ale calității apelor subterane în afara depozitului de deșeuri;
- e) cantitatea și calitatea gazelor de depozitare în zonele de depozitare;
- f) poluarea aerului atmosferic, cât în zona de lucru de pe teritoriul depozitului, atât și în afara acestuia;
- g) corespunderea deșeurilor care intră în depozitul de deșeuri cu gradul de pericol declarat.

9.5 Monitorizarea compoziției chimice a levigatului trebuie efectuată atât la ieșirea din fiecare celulă a depozitului (pentru a determina momentul apariției fazei metanice), cât și la ieșirea din întregul depozit (pentru a determina efectul acesteia asupra instalațiilor de tratare și sistemului de tratament). Frecvența

măsurărilor este de o dată sau de două ori pe an. Odată cu o schimbare bruscă a compoziției calitative și cantitative a levigatului, se mărește frecvența prelevării probelor. Când, prin determinările efectuate pe probele prelevate, se constată atingerea unui prag de alertă, se repetă prelevarea și se reiau determinările efectuate. Dacă nivelul de poluare este confirmat, trebuie urmat planul de intervenție specificat în autorizație de mediu pentru gestionarea deșeurilor.

9.6 Calitatea apelor subterane este monitorizată periodic prin puțuri de observare forate în afara depozitului pentru a detecta modificările în compoziția chimică a apelor subterane.

9.7 Sistemul de monitorizare trebuie să includă monitorizarea constantă a stării mediului aerian. În aceste scopuri, se efectuează analize trimestriale ale probelor de aer prelevate din apropiere de sol în zona închisă a depozitului de deșeuri și la granița cu zona de protecție sanitară, pentru determinarea conținutului de compuși care caracterizează procesul de descompunere biochimică a deșeurilor, care prezintă cel mai mare pericol.

9.8 Determinarea cantității și compoziției gazelor din aerul atmosferic se realizează sistematic cu implicarea unei organizații specializate. În aerul atmosferic obligator trebuie determinate următoarele: conținutul de praf, contaminarea microbiană și amoniac. În unele cazuri, această listă poate fi extinsă din cauza emanării de fenol, formaldehidă, sulf și hidrogen sulfurat, metan, dioxid de carbon și dioxid de azot și alți compuși în aerul atmosferic.

9.9 Sistemul de monitorizare trebuie să includă monitorizarea constantă a stării solului în zona de posibilă influență a depozitului de deșeuri. În acest scop, calitatea solului și a plantelor este monitorizată pentru conținutul de substanțe chimice exogene (SCE), care nu trebuie să depășească concentrația maximă admisă în sol și, respectiv, cantitățile reziduale de SCE dăunătoare din masa plantelor trebuie să nu depășească limitele admise. Conținutul de poluanți din plante și sol este efectuat cel puțin o dată pe an (iulie-august).

9.10 În sol se determină conținutul de metale grele și arsen, hidrocarburi (conținut total), produse petroliere, benzopiren, prezența microorganismelor patogene și a ouălor de helminți. Programul de monitorizare nu include analiza apelor de suprafață, deoarece se presupune că depozitul de deșeuri nu va avea impact asupra acestui tip de apă din cauza distanței destul de mari a depozitului de la obiectele acvatice de suprafață.

9.11 Deșeurile chimice și toxice care sînt inacceptabile pentru eliminare la depozitul de deșeuri sînt monitorizate vizual la sosirea lor la depozit. Se efectuează o inspecție vizuală în zona de recepție a deșeurilor, precum și în zona de înhumare a deșeurilor de către operatorii de buldozer și compactor. Dacă deșeurile nu îndeplinesc cerințele menționate, atunci nu sînt acceptate pentru înhumare la acest depozit.

9.12 Monitorizarea levigatului și apelor subterane. Scopul monitorizării levigatului este de a obține informații despre gradul de toxicitate a acestuia pentru a prescrie o metodă de purificare a acestuia.

9.13 Se recomandă efectuarea observațiilor de 3...4 ori pe an, iar o dată pe an levigatul este supus unei analize chimice complete. Scopul unui program de monitorizare a apelor subterane este de a obține informații despre modificările compoziției apei subterane cauzate de posibile infiltrații de levigat printr-un ecran de protecție.

9.14 Parametri care caracterizează calitatea apelor subterane: transparență; pH; cantitatea de materie în suspensie; cerințele chimice și biochimice de oxigen; polifage; bacterii coliforme comune; ouă de helminți.

9.15 La această listă se adaugă substanțe al căror conținut sporit se datorează prezenței acestora în solurile depozitului de deșeuri: produse petroliere, toluen, etilbenzen, fenol, crezoluri, clorbenzen, diclorobenzen, metale grele, arsen etc.

9.16 Se prelevă probe de apă din puțurile de control Figura 9. Pentru a crea un sistem de monitorizare a modificărilor calității apelor subterane, în zona de protecție sanitară a depozitului de deșeuri sînt instalate puțuri de observare în număr de cel puțin cinci. Două puțuri sînt amplasate în amonte de depozitul de deșeuri relativ cu fluxul de apă subterană (care le va caracteriza starea inițială) și trei sînt situate în aval de depozit relativ cu fluxul de apă subterană la o distanță de 50...100 m de depozit (care va caracteriza gradul de influență a depozitului asupra modificărilor calității apelor subterane).

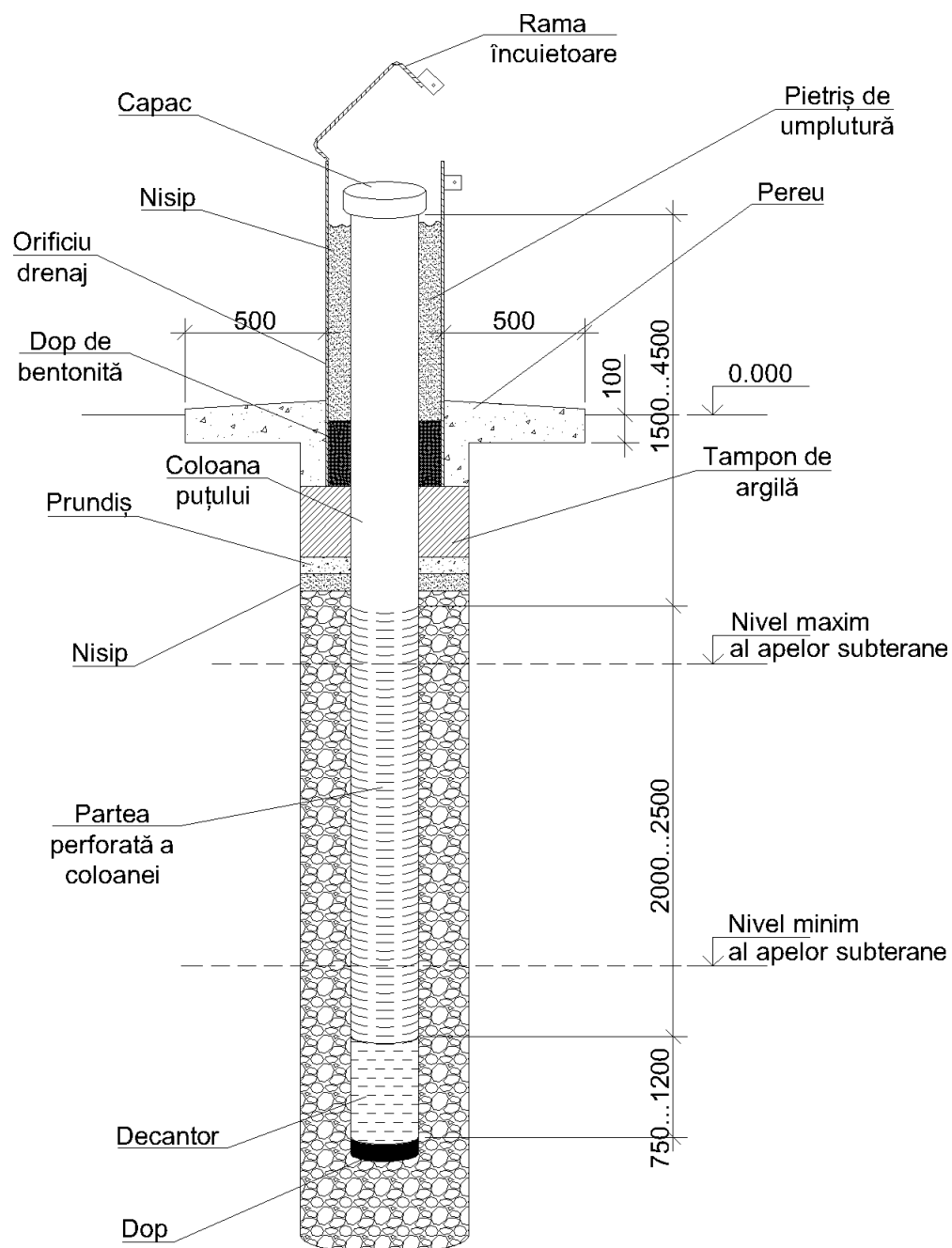


Figura 9 – Puț de control

9.17 Puțul de control este o fântină în pământ cu o țeavă fixată în ea, echipată cu un filtru cu plasă, al cărei capăt este coborât într-un rezervor natural subteran din care se presupune că trebuie extrasă apa. Nivelul apei din conductă va crește și va scădea în funcție de modificările nivelului apei subterane, permițând monitorizarea. Nivelul apei subterane la locul de măsurare va fi afectat de schimbările sezoniere, nivelul de permeabilitate a solului și volumul de prelevare a apei. Prin înregistrarea regulată a datelor obținute de un traductor de nivel submersibil, este posibil să se determine natura modificărilor nivelului apei subterane în funcție de cantitatea de precipitații și de volumul de prelevare a apei.

Anexa A
(informativă)

**Studiu de caz privind calculare capacității și suprafeței unui depozit
de deșuri regional din Zona de Gestionare a Deșeurilor nr. 5
(Regiunea ZMD – 5 Ungheni) a Republicii Moldova**

Date inițiale:

Durata estimată de funcționare a depozitului de deșuri $T=20$ ani. Rata anuală specifică de acumulare a deșeurilor menajere, luând în considerare clădirile rezidențiale și amenajările neindustriale pentru anul de proiectare $I_1=1.0$ m³/persoană/an. Numărul populației deservite pentru anul de proiectare $N_1=90$ mii persoane, este prognozat în 20 de ani, luând în considerare așezările situate în mediul rural $N_2=170$ mii persoane. Înălțimea depozitării deșeurilor menajere $H_d = 24$ m.

A.1 Calculul capacității proiectate a unui depozit de deșuri menajere

Capacitatea depozitului de deșuri D_t pentru perioada estimată este determinată cu formula:

$$D_t = \frac{K_2}{(4 \times K_1)} \times T \times (I_1 + I_2) \times (N_1 + N_2), \quad (\text{A.1})$$

în care,

I_1 și I_2 sînt rate anuale specifice de acumulare a deșeurilor menajere în volum pentru primul și ultimul an de funcționare, m³/persoană.an

N_1 și N_2 - numărul populației deservite de depozitul de deșuri în primul și ultimul an de funcționare, persoane;

Rata anuală specifică de acumulare a deșeurilor menajere în volum pentru al 20-lea an de funcționare se determină în funcție de creșterea anuală a volumului acestora cu 3%:

$$I_2 = I_1 \times 1.03^T = 1.0 \times 1.03^{19} = 1.75, \text{ m}^3 / \text{persoană/an}; \quad (\text{A.2})$$

în care,

T este durata estimată de funcționare a depozitului de deșuri, ani;

K_1 - coeficient care ține cont de compactarea deșeurilor în timpul funcționării gropii de gunoi pe întreaga perioadă T ;

K_2 - coeficient ținînd cont de volumul straturilor de acoperire exterioare ale solului (intermediară și finală).

Coeficientul K_1 , care ține cont de compactarea deșeurilor în timpul funcționării depozitului de deșuri pe întreaga perioadă T ($T=20$ de ani), se adoptă conform Tabelului 3, luînd în considerare utilizarea unui buldozer cu greutatea de 14 tn pentru compactare, $K_1 = 4.0$.

Coeficientul K_2 , care ține cont de volumul straturilor de sol de acoperire în funcție de înălțimea totală, se adoptă conform Tabelului 4 $K_2=1.2$.

Capacitatea proiectată a depozitului D_t va fi:

$$D_t = (1.0+1.75) \times (90000+170000) \times 24 \times 1.2 : (4 \times 4) = 2191800 \text{ (m}^3\text{)} \quad (\text{A.3})$$

A.2 Calculul suprafeței de teren necesare a depozitul de deșuri

Suprafața zonei de depozitare a deșeurilor menajere se determină prin împărțirea capacității proiectate a depozitului în m³ la înălțimea medie acceptată în metri, ținînd cont de taluzurile externe:

$$S_d = K_p \times D_t / H_d = 3 \times 2191800 : 20 = 321750 \text{ m}^2 = 32.2 \text{ ha} \quad (\text{A.4})$$

în care,

$K_p=3$ – coeficient ținînd cont de panta taluzurilor exterioare 1:4;

H_d – înălțimea proiectată a poligonului, m.

Suprafața necesară a depozitului de deșeuri va fi:

$$S_{\text{tot}} = 1.1 \times S_d + S_r = 1.1 \times 32.2 + 0.8 = 36.2 \text{ ha} \quad (\text{A.5})$$

în care,

1.1 este un coeficient care ia în considerare banda din jurul zonei de depozitare;

S_r – suprafața zonei de recepție a deșeurilor $S_r = 0.8 \text{ ha}$.

Locul necesar pentru un depozit de deșeuri pentru regiunea nr. 5 este de formă dreptunghiulară, 725 m lungime și 500 m lățime.

Tabelul A.1 – Valoarea coeficientului K_1 , care ia în considerare compactarea deșeurilor în timpul funcționării depozitului de deșeuri

Greutatea buldozerului sau compactatorului, tn	Înălțimea completă proiectată a depozitului, m	K_1
3-6	20....30	3
12-14	sub 10	3.7
12-14	20....30	4
20-22	50 și peste	4.5

NOTĂ - Valorile K_1 sînt date cu condițiile compactării strat cu strat a deșeurilor menajere, tasării timp de cel puțin 5 ani și densității deșeurilor menajere la locurile de colectare $p_1 = 200 \text{ (kg/m}^3\text{)}$.

Tabelul A.2 - Valoarea coeficientului K_2 , ținînd cont de volumul straturilor de acoperire

Înălțimea totală, m	5.25	7.5	9.75	12...15	16...49	40...50	peste 50
K_2	1.37	1.27	1.25	1.22	1.2	1.18	1.16

Anexa B
(informativă)

Studiu de caz privind calcularea volumului anual de scurgere de suprafață la depozitul regional de deșeuri din Zona de gestionare a deșeurilor nr. 5 (Regiunea ZMD – 5 Ungheni) a Republicii Moldova

Suprafața bazinului de ape meteorice a teritoriului adiacent zonei de depozitare a deșeurilor este $F = 22460 \text{ (m}^2\text{)} = 2.25 \text{ (ha)}$.

Determinarea debitului estimat al scurgerii de suprafață a apelor pluviale:

B.1 Calculul scurgerii apelor de suprafață se efectuează utilizând metoda intensităților maxime ale precipitațiilor. Modulul de scurgere pentru stația meteorologică Călărași cu asigurarea $P = 1\%$ este $q_{20} = 108 \text{ l/s}$ pe 1 ha. Parametrul reducerii temporare a precipitațiilor A cu cantitatea de ploaie în perioada caldă a anului $m_r = 120$ zile, indicele de reducere a precipitațiilor $n = 0.77$ și $\gamma = 1.3$.

$$A = 20^n \times q_{20} \times \left(1 + \frac{\lg(P)}{\lg(m_r)}\right)^\gamma = 20^{0.77} \times 108 \times \left(1 + \frac{\lg(1)}{\lg(120)}\right)^{1.3} = 1085 \quad (\text{B.1})$$

$$Q_1 = \frac{A^{1.2} \times Z_{med} \times F}{t^{1.2 \times n - 0.1}} = \frac{1085^{1.2} \times 0.064 \times 2.25}{14^{1.2 \times 0.77 - 0.1}} = 72 \text{ l/s} \quad (\text{B.2})$$

B.2 Cantitatea anuală de scurgere de suprafață din zona bazinului de colectare apelor de suprafață a teritoriului adiacent depozitului de deșeuri este calculată folosind formula:

$$W_{pl \text{ an}} = 10 \times h_{pl} \times f \times H_{an} \times V_{mid}, \quad (\text{B.3})$$

în care: h_{pl} - stratul anual de precipitații în mm, conform CP D.01.06 - 2012, valoarea h_{pl} este de 541 mm (Nisporeni);

V_{mid} - coeficientul de scurgere totală este 0.3.

$$W_{pl \text{ an}} = 10 \times 2.25 \times 541 \times 0.3 = 3651.75 \text{ (m}^3\text{/an)}.$$

Bibliografie

- [1] Legea nr.209 din 29 iulie 2016 "Privind deșeurile"
Publicat: 23-12-2016 în Monitorul Oficial Nr. 459-471 art. 916
- [2] Hotărîre de Guvern nr. 99/2018 din 30.01.2018 pentru aprobarea Listei deșeurilor
Publicat: 02-02-2018 în Monitorul Oficial Nr. 33-39 art. 115
- [3] Hotărîre de Guvern nr. 939/2023 din 29.11.2023 pentru aprobarea Regulamentului privind depozitarea deșeurilor
Publicat: 18-01-2024 în Monitorul Oficial Nr. 20-23 art. 16
- [4] Legea nr.11 din 02 martie 2017 Privind evaluarea strategică de mediu
Publicat: 07-04-2017 în Monitorul Oficial Nr. 109-118 art. 155
- [5] Legea nr.86 din 29 mai 2014 Privind evaluarea impactului asupra mediului
Publicat: 04-07-2014 în Monitorul Oficial Nr. 174-177 art. 393
- [6] Codului urbanismului și construcțiilor nr.434 din 28 decembrie 2023
Publicat: 30-01-2024 în Monitorul Oficial Nr. 41-44 art. 61
- [7] Codul Funciar nr.22 din 15 februarie 2024
Publicat: 07-03-2024 în Monitorul Oficial Nr. 93-95 art. 137
- [8] Пособие к СНиП 2.01.28 – 85 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов
- [9] ATLAS "Schimbările climatice și starea actuală a peisajelor" elaborat de Institutul de Ecologie și Geografie, Chișinău, 2021
- [10] Hotărîre de Guvern nr. 501/2018 din 29.05.2018 pentru aprobarea Instrucțiunii cu privire la ținerea evidenței și transmiterea datelor și informațiilor despre deșeuri și gestionarea acestora
Publicat: 01-06-2018 în Monitorul Oficial Nr. 176-180 art. 552
- [11] Ghid privind depozitarea deșeurilor menajere. Casa de presă și editură „Tribuna Sibiu” ISBN 978-973-7749-39-0
- [12] Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor. Depozitarea deșeurilor. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului – ICIM București

Traducerea autentică a prezentului document normativ în limba rusă

Начало перевода

1 Область применения

1.1 Настоящий Кодекс правил (далее - Кодекс) относится к проектированию полигонов для складирования биоразлагаемых муниципальных бытовых, инертных и неопасных отходов. К складированию не принимаются следующие отходы:

- a) жидкие отходы и отходы, выделяющие жидкую фазу путем осаждения, за исключением металлической ртути, принимаемой в качестве отходов на временное хранение;
- b) взрывоопасные, коррозионные, окислители, легковоспламеняющиеся или воспламеняющиеся отходы, определенные в приложении № 3 [1];
- c) опасные медицинские отходы или другие опасные клинические отходы медицинских или ветеринарных учреждений со свойством HP9, как определено в приложении № 3 [1];
- d) стойкие органические загрязнители, биоциды, пестициды;
- e) отходы, которые бурно реагируют при контакте с водой;
- f) отходы, указанные в категории 18 Перечня отходов [2] и отходы, образующиеся в результате их переработки;
- g) все виды использованных шин, целые или разрезанные, за исключением шин, используемых в качестве строительных материалов;
- h) отходы, которые могут быть эффективно переработаны при современном уровне научно-технического прогресса;
- i) любой другой вид отходов, не соответствующий требованиям Положения о хранении отходов [3].

1.2 Положения настоящего Кодекса распространяются на все этапы проектирования, строительства, эксплуатации, закрытия и мониторинга за существующими полигонами после их закрытия.

1.3 Положения настоящего Кодекса адресованы всем структурам, связанным с проектированием и хранением отходов, а именно:

- a) органы центрального, регионального и местного публичного управления;
- b) органы охраны окружающей среды центрального, регионального и местного уровня;
- c) проектировщики и строители свалок мусора;
- d) операторы и владельцы свалок отходов.

2 Нормативные ссылки

NCM B.01.05	Urbanism. Sistematizarea și amenajarea localităților urbane și rurale
NCM D.02.01	Proiectarea drumurilor publice
NCM G.03.02	Rețele și instalații exterioare de canalizare
CP A.09.04	Gestionarea deșeurilor din construcții și demolări

CP D.01.06	Determinarea limitelor admisibile de substanțe nocive în debitele(scurgerile) superficiale pentru condițiile Republicii Moldova
CP D.02.25	Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice
CP G.03.02	Proiectarea și montarea conductelor sistemelor de alimentare cu apă și canalizare din materiale de polimeri
SM EN 206+A1	"Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate"
SM 324	Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM SR 13343	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane. Prescripții generale de proiectare pentru depozitarea controlată
SM SR 13350	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane și rurale. Clasificare
SM SR 13351	Salubritatea localităților. Deșeuri urbane și rurale. Prescripții generale de colectare selectivă
SM EN 13492	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de depozite de deșeuri lichide, stații de transfer sau lucrări secundare de stocare
SM EN 13493	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de depozite de deșeuri solide și amplasamente de depozitare
SM SR EN 13965-1	Caracterizarea deșeurilor. Terminologie. Partea 1: Termeni și definiții referitoare la materiale
SM SR EN 13965-2	Caracterizarea deșeurilor. Terminologie. Partea 2: Termeni și definiții referitoare la management
SM SR EN 15347	Materiale plastice. Materiale plastice reciclate. Caracterizarea deșeurilor de materiale plastice

3 Термины и определения

Для правильного интерпретирования в настоящем нормативном документе применяются следующие термины:

3.1

покрытие окончательное

покрытие с целью окончательного закрытия свалки мусора.

3.2

покрытие промежуточное

покрытие слоев складированных и уплотненных отходов, достигающих толщины (1.5-2.0) м, слоями инертных материалов толщиной около 0.2 м для снижения выбросов, путем создания проницаемого слоя для воды и воздуха и/или поверхности, пригодной для движения транспортных средств.

3.3

биологические отходы

биологически разлагаемые садово-парковые отходы, пищевые отходы или кухонные отбросы домашних хозяйств, ресторанов, кейтеринговых фирм или магазинов розничной торговли, сопоставимые с отходами, получаемыми на предприятиях по переработке продовольственных товаров. К ним не относятся отходы сельского и лесного хозяйства, навоз, осадки сточных вод или другие биоразлагаемые отходы, такие как натуральный текстиль, бумага или

переработанная древесина и субпродукты пищевой промышленности, которые никогда не становятся отходами.

3.4

ячейка складирования отходов

участок полигона отходов ,на котором осуществляется складирование отходов

3.5

уплотнение

механическая обработка для уменьшения объема твердых отходов

ПРИМЕЧАНИЕ - Уплотнение часто приводит к снижению проницаемости и повышению устойчивости.

3.6

метеорологические данные

значения метеорологических параметров, описывающих состояние окружающей среды и явлений в определенном месте и в определенное время, полученные в результате инструментальных измерений и визуальных наблюдений.

3.7

полигон отходов

место вывоза отходов с целью их размещения на поверхности земли или под землей (подземные хранилища), включая:

а) внутренние помещения для вывоза отходов (производитель отходов строит собственное хранилище для удаления отходов на месте их производства); и

б) постоянные места (на срок более одного года), которые используются для временного хранения отходов.

3.8

отходы строительства и сноса

отходы образующиеся при строительстве, разрушении, сносе, разборке, реконструкции, ремонте зданий, сооружений, инженерных коммуникаций, инфраструктуры дорог, промышленных объектов, земляных работ и др.

3.9

инертные отходы

отходы, не подвергающиеся каким-либо значительным физическим, химическим или биологическим превращениям.

3.10

бытовые отходы

отходы, образующиеся в результате хозяйственно-бытовой деятельности.

3.11

муниципальные отходы

отходы потребления, получаемые в домашних хозяйствах, и подобные образующиеся в результате осуществления коммерческой, промышленной и административной деятельности, указанные в позиции 20 Перечня отходов, указанные в [2].

3.12

неопасные отходы

отходы, не подпадающие в категорию опасные отходы.

3.13

опасные отходы

любые отходы, обладающие одним или несколькими опасными свойствами, указанными в Приложении №3 [1]. Опасные отходы - токсичные, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные, окисляющие, едкие, тератогенные, мутагенные, экотоксичные, инфекционные или другие отходы, которые при попадании в окружающую среду могут нанести вред растениям, животным или человеку и повлиять на равновесие экосистем.

3.14

противофильтрационный экран

защитный слой между окружающей средой и складировемыми отходами.

3.15

свалочный газ

Смесь газов, в основном метана и углекислого газа, образующаяся в результате анаэробной ферментации отходов.

3.16

геосинтетическая сетка

сетка с квадратными ячейками в виде рулонного геосинтетического материала, собранная под углом 90 градусов из полимерных нитей.

3.17

геоматы

трёхмерные геосинтетические материалы, созданные из скреплённых между собой термическим способом полимерных нитей.

3.18

профилированные геомембраны

мембраны HDPE из полиэтилена высокой плотности, которые характеризуются высокой прочностью и стойкостью к воздействию различных веществ.

3.19

управление отходами

сбор, транспортировка, переработка и удаление отходов, включая надзор за этими операциями и последующее обслуживание мест для удаления, включая мероприятия, выполняемые коммерсантом или брокером.

3.20

фильтрат

любая жидкость, вытекающая из складированных отходов и происходящая из полигона или содержащаяся в нем.

Примечание - Фильтрат образуется в результате совокупного воздействия осадков, выпадающих на поверхность отходов, а также жидкости, образующейся в результате разложения биоразлагаемых отходов, и влаги, содержащейся в отходах. Вода растворяет и промывает отходную массу и проникает на дно свалки, изменяя ее состав и pH в зависимости от растворимости материалов и скорости движения через слой отходов.

3.21

смешиваемость отходов

критерий оценки возможности складировать два и более типов отходов вместе.

ПРИМЕЧАНИЕ - Отходы считаются смешивающимися друг с другом, если они не вступают в нежелательные реакции при совместном хранении на свалке. Неблагоприятными проявлениями химических реакций между отходами, размещаемыми на многотипных полигонах, считаются преимущественно выделение тепла с возможностью возгорания, выделение горючих или токсичных газов, а также создание условий, позволяющих значительно увеличить вымывание вредных веществ из отходов в грунтовые воды полигона.

3.22

мониторинг качества факторов окружающей среды

постоянная проверка состояния факторов окружающей среды.

3.23

нормы накопления бытовых отходов

количество отходов, образующихся на единицу учета (человек - жилищный фонд; место - в гостинице; 1 м² коммерческой площади - для магазинов и складов и т.п.) за единицу времени (сутки, год).

3.24**основание полигона отходов**

выровненная поверхность, расположенная у основания и на внутренних откосах, на которой выполняется непроницаемость.

3.25**наблюдательный колодец**

колодец для контроля качества подземных вод, в зоне влияния платформы складирования отходов.

3.26**система сбора свалочного газа**

Технические сооружения, состоящие из труб, колодцев, дренажей, регулирующих устройств и т.п., предназначенные для сбора, контролируемого отведения и/или утилизации газов брожения.

4 Общие положения

4.1 Полигоны для складирования неопасных отходов являются одним из элементов управления отходами на региональном уровне. Неопасные и бытовые отходы принимаются на полигоны только после обработки и сортировки муниципальных отходов для повторного использования, переработки, включая компостирование и рекуперацию. Полигоны для захоронения неопасных отходов состоят из зоны хранения, зоны наблюдения, зоны безопасности и приема отходов.

4.2 Каждый полигон может иметь секторы, соответствующие различным группам отходов, при этом техническое проектирование секторов должно исключать контакт, взаимное влияние или смешивание отходов, складированных в этих секторах, в течение всего периода складирования отходов.

4.3 Муниципальные отходы включают:

а) смешанные отходы и отходы, образующиеся в домашних хозяйствах, собираемые отдельно, а также отходы, подобные по характеру или составу муниципальным отходам, образующимся в результате коммерческой, промышленной и административной деятельности, указанным в категории 20 Перечня отходов [2], включая бумагу и картон, стекло, металлы, пластмассу, биоразлагаемые отходы, древесину, текстиль, упаковку, электрическое и электронное оборудование, батареи и аккумуляторы, а также крупногабаритные отходы, включая матрасы и мебель;

б) смешанные отходы и отходы, собираемые отдельно из других источников, если эти отходы по характеру и составу подобны бытовым отходам. При складировании отходов на полигонах следует минимизировать возможность химических реакций между различными типами складированных отходов.

Муниципальные отходы не включают отходы производства, медицинской деятельности, отходы сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, септик-баков, сточные воды и отходы очистки сточных вод, включая осадки сточных вод, выведенные из эксплуатации транспортные средства, а также отходы строительства и сноса.

На полигоны неопасных отходов допускаются следующие отходы:

1) муниципальные;

2) неопасные любого другого происхождения, которые соответствуют критериям приема отходов на полигоне для неопасных отходов и при соблюдении следующих условий:

а) содержание вредных веществ в фильтрате не должно превышать ни по одному из показателей предельно допустимых значений, указанных в Приложении №6 таблица 6.1 для фильтратов класса II согласно [3];

б) содержание общего органического углерода в сухом веществе отхода (в дальнейшем – общий органический углерод) не должно превышать 5%. В случае превышения этого значения отходы могут быть складированы на полигоне, если значение растворенного органического углерода не превышает 80 мг/л. В случае стабилизированных отходов, обработанных методом

обработки, указанным под кодом D9 Приложения №6 в составе [3], контроль общего органического углерода не проводится;

с) не является отходом на основе гипса;

3) отходы, которые не могут быть оценены на основе их выщелачиваемости, могут быть складированы без тестирования;

4) стабильные, нереактивные опасные отходы, такие как затвердевшие, стеклообразные опасные отходы, которые при выщелачивании ведут себя так же, как и отходы, указанные в подпункте 2) [3] и которые отвечают соответствующим критериям приема; эти опасные отходы должны размещаться не в камерах для неопасных биоразлагаемых отходов, а в отдельных камерах.

4.4 Размещение полигона отходов осуществляется в соответствии с градостроительной документацией, разработанной и утвержденной согласно градостроительному законодательству. При этом проектная документация подвергается стратегической экологической оценке в соответствии с [4], оценке воздействия на окружающую среду в соответствии с [5], учитывает положения ст. 11 и ст. 16 [1], требования Приложения № 1 [3], градостроительного сертификата на проектирование и разрешения на строительство, выданного в соответствии с положениями [6].

Выбор оптимального места размещения среди нескольких возможных вариантов осуществляется на основе многокритериального анализа и в соответствии с критериями анализа площадки, установленными в Приложении 1 [3].

4.5 Проектирование полигона зависит от ряда факторов, наиболее важными из которых являются:

а) количество и характер складироваемых отходов - оценивается согласно прогнозам развития населенных пунктов региона; срок эксплуатации должен составлять не менее 20 лет.

б) характеристика площадки размещения объекта - с точки зрения экономической эффективности (размеры, продолжительность эксплуатации, расстояние транспортировки отходов) и экологической эффективности (требования, связанные с защитой факторов окружающей среды и здоровья человека), которые необходимо достичь;

с) возможности реабилитации и дальнейшего использования земель – оцениваются по характеру складироваемых отходов, их поведению в период хранения, перспективным планам развития и т.п.

д) В качестве мест захоронения неопасных и бытовых отходов рекомендуется:

1) бывшие карьеры, заёмные земляные ямы или естественные впадины;

2) участки болот, водоемов с низким уровнем воды, которые невозможно обустроить и на которых нет редких или важных форм жизни;

3) площадки, допускающие вертикальное заполнение, с высотой свалки до 50 м;

4) полностью деградированные, насыщенные или даже сильно загрязненные земли, экологическое восстановление которых обходится очень дорого.

е) Запрещается размещать мусорные свалки в следующих местах:

1) карстовые участки или участки с растрескавшимися горными породами, очень водопроницаемыми;

2) возможные (вероятные) зоны затопления или территории, подверженные затоплению;

3) опасные зоны возможных оползней и селей;

4) водоохранные зоны и санитарно-защитные периметры источников водоснабжения;

- 5) территории, являющиеся охраняемыми природными территориями и территориями охраны элементов природного и культурного наследия;
- 6) залежи полезных ископаемых в недрах территории, планируемой к эксплуатации;
- 7) в пределах санитарно-защитной зоны свалки отходов. Размеры санитарно-защитной зоны мусоросвалки мощностью 60 тыс. т и более отходов в год следует принимать 1000 м, мощностью менее 60 тыс. т в год - 500 м. Размеры санитарно-защитной зоны полигона складирования отходов в конкретных условиях строительства должны, быть уточнены расчетом рассеивания в атмосфере вредных выбросов с учетом преобладающего направления ветра;
- 8) особо ценные земли сельскохозяйственного назначения (земли с оценкой бонитета почвы выше 60 пунктов) [7];
- 9) в котлованах, из которых невозможно осуществлять отведение фильтрата безнапорно на территории, расположенные за пределами зоны хранения.

Рекомендуется при размещении полигонов бытовых отходов рассматривать возможность осуществления сортировки и переработки муниципальных отходов в непосредственной близости от мусоросвалки.

4.6 Эксплуатация полигонов осуществляется на основании экологического разрешения на обращение с отходами, согласно [1].

4.7 На каждом полигоне могут быть выделены сектора, соответствующие различным группам отходов, при этом техническая конструкция секторов должна исключать контакт, взаимное влияние или смешивание отходов, хранящихся в этих секторах, в течение всего периода хранения отходов. Размещение отходов на полигонах должно осуществляться таким образом, чтобы исключить возможность нежелательной взаимной реакции, приводящей к образованию вредных веществ, потере герметичности, нежелательным деформациям или нарушению устойчивости и конструкции полигона, согласно положениям [3].

4.8 Инертные и неопасные отходы строительства и сноса, которые не подлежат восстановлению или повторному использованию (повторной переработке), размещаются в секторах, отдельных от бытовых отходов, при согласовании с природоохранными органами в соответствии с CP A.09.04.

4.9 Запрещается смешивать отходы с целью достижения соответствия критериям приемлемости для определенного класса полигона, согласно положениям [3].

5 Зона безопасности и приёмки отходов

5.1 В зоне безопасности и приема отходов, а также в вспомогательных помещениях должны быть предусмотрены следующие системы и сооружения: административные здания и санитарно-бытовые помещения, зона контроля и регистрации, механические мастерские, гараж, парковка, склад ГСМ, узел мойки колес и т. д. В зоне приёмки размещаются бытовые и вспомогательные производственные сооружения, к которым относятся: административно - бытовой корпус, зона приёмки, механические мастерские, гараж, площадка для парковки машин, склад горюче-смазочных материалов, участок мойки колёс и др. Административно- бытовой корпус и площадки для парковки служебных автотранспортных средств размещаются в непосредственной близости к въезду на полигон, а гаражи, механические мастерские, склад ГСМ – во внутренней части полигона. В этом периметре размещаются только те транспортные средства и механизмы, которые используются в работе в пределах ограждённой зоны.

5.2 Подъездная дорога и система безопасности и наблюдения

5.2.1 Проектирование и строительство ворот и основной подъездной дороги осуществляется с учетом ряда факторов, таких как: количество транспортных средств для перевозки отходов и частота их поступления на свалку, размер и тип транспортных средств, характеристики дороги общего пользования, с которой осуществляется доступ к свалке, ограждение, ворота и система безопасности и наблюдения.

5.2.2 Система безопасности и наблюдения может включать в себя:

- а) ворота и ограждения, изготовленные из соответствующих материалов, снабженные механизмами безопасного закрывания и содержащиеся в исправном состоянии; рекомендуется минимальная высота забора 2.0 м и ограждение по периметру с навесом из колючей проволоки;
- б) видеосистема с камерами наблюдения;
- в) система охраны и безопасности, обеспечиваемая компетентными лицами, специально обученными для этой цели;
- г) систему звуковой и световой сигнализации при несанкционированном проникновении.

5.2.3 Конструкция подъездной дороги должна проектироваться категории III по NCM D.02.01 и включать систему отвода дождевой воды (см. рисунок № 1).

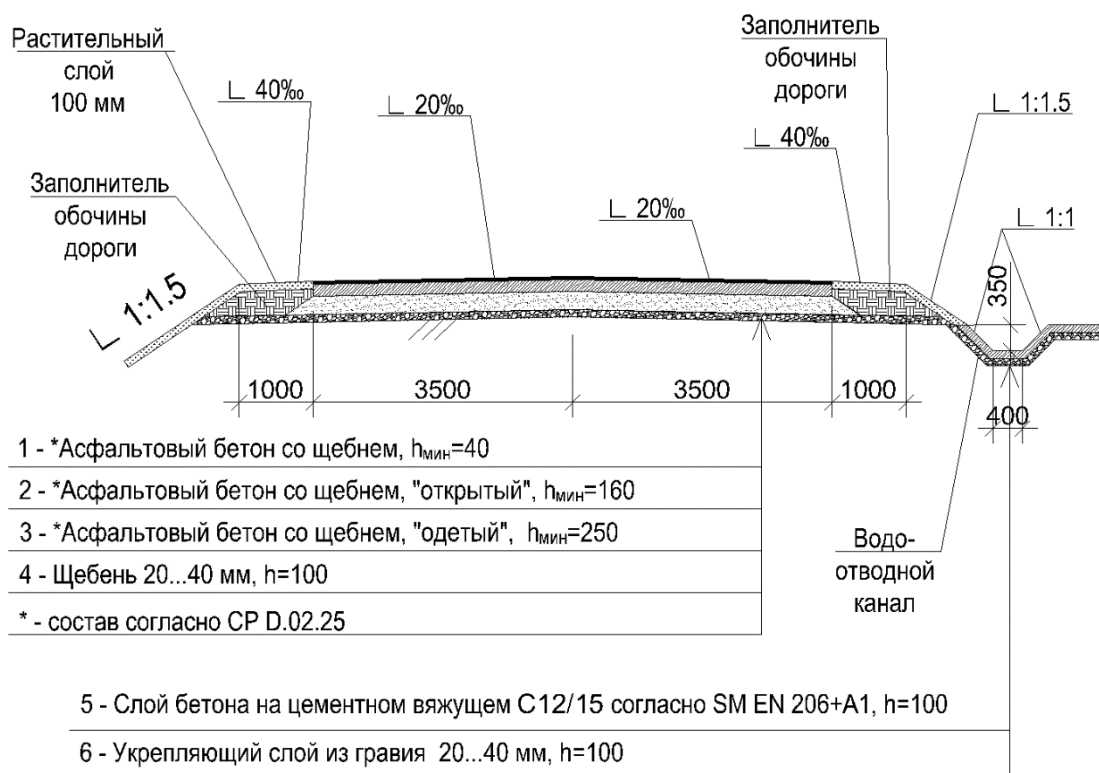


Рисунок 1 - Поперечное сечение подъездной дороги

5.3 Зона контроля и регистрации

5.3.1 Зона контроля должна включать в себя здание управления с авторизованной лабораторией и весовой площадкой.

5.3.2 Здание диспетчерской должно быть расположено в центре полос въезда и выезда. Таким образом, транспортные средства, которые необходимо взвесить до и после разгрузки, могут проходить через весы при въезде и выезде. В здании должны быть предусмотрены помещения для персонала, осуществляющего взвешивание и контроль, лаборатория и санитарные помещения. По каждой стороне здания управления планируется установка весового оборудования для грузовых автомобилей. Платформенные весы должны иметь грузоподъемность около 60 тонн и приблизительные размеры 3.5×17.0 (м). Каждый из двух весовых терминалов должен быть подключен к компьютеру, расположенному в здании управления, который, в свою очередь, должен иметь необходимое программное обеспечение для оптимизации управления базой данных. Платформенные весы должны быть оборудованы устройством считывания идентификационных карт транспортных средств, внешним индикатором веса и светофором.

5.3.3 Платформа для взвешивания должна иметь вместительность для всех типов транспортных средств, которые могут использоваться для перевозки отходов (весом брутто 50 тонн). Мы можем использовать либо платформы для взвешивания, расположенные на уровне земли, встроенные в дорогу, либо приподнятые платформы на высоте около 35 см над уровнем земли, стационарные или мобильные, причем последние имеют то преимущество, что их можно перемещать при необходимости.

5.3.4 Оборудование для проверки отходов расположено в зоне, специально предназначенной для проверки, отбора проб и оснащенной лабораторией для анализа. Проверка уровня радиоактивного излучения отходов осуществляется специализированным оборудованием автоматически при въезде транспортных средств на платформу для взвешивания.

5.4 Гаражи, механическая мастерская и парковочные места для техники

5.4.1 Эти объекты необходимы для обеспечения длительного функционирования мобильного оборудования, используемого для эксплуатации свалки отходов, и обычно должны включать в себя:

- а) бульдозеры – могут быть оснащены различными типами отвалов и профилированными гусеницами для перемещения, гомогенизации и уплотнения отходов; используются как для эффективного хранения отходов, так и для других мероприятий по поддержанию исправного функционирования мусоросвалки;
- б) погрузчики – имеют то преимущество, что могут передвигаться по другим дорогам за пределами складских помещений и обычно используются на небольших складах, где преобладает строительный мусор;
- с) роликовые уплотнители – используются для измельчения и гомогенизации отходов, уменьшения свободного пространства между ними и достижения относительно гладкой и устойчивой поверхности;
- д) скреперы – используются для выкапывания и транспортировки укрывного материала;
- е) гидравлические экскаваторы – в основном используются при разработке свалки, а также при эксплуатации, для разработки новых площадей для разгрузки отходов;
- ф) другое оборудование, используемое для складирования отходов.

5.4.2 Вспомогательное оборудование включает в себя: тракторы, прицепы, самосвалы, установки распределения воды и топлива, щетки для очистки дорог, насосные установки и трубопроводы и т.п.

5.4.3 Мастерская предусматривается для ремонта, технического обслуживания, замены масла в транспортных средствах, используемых на полигоне. Кроме того, должны быть предусмотрено место для складирования запасных частей оборудования и материалов, помещение для технического персонала, комнаты отдыха и санитарного назначения.

5.5 Оборудование для мойки колёс

Участок мойки колес будет обеспечивать очистку загрязненных колес транспортных средств, выгрузивших привезенные отходы в ячейку отходов и покидающих территорию полигона. Сточные воды после мойки колес сбрасываются в отстойник и сепаратор нефтепродуктов, куда также поступают дождевые воды с площадки АЗС.

5.6 Система противопожарной безопасности

Для тушения пожаров на эксплуатируемой территории должен быть предусмотрен резервуар с водой для пожаротушения. Расход воды на тушение пожара следует принимать из расчета одновременного тушения пожара с расчетным расходом 10 л/с. Расчетную продолжительность тушения пожаров следует принять равной 4 часам. Необходимо предусмотреть установку пожарных мотопомп, построить подъездную дорогу к пожарному резервуару с площадкой с твердым покрытием (не менее 12×12 м), установить пожарные щиты через каждые 5000 м².

6 Зона складирования отходов

6.1 Зона складирования отходов. Общие положения

6.1.1 При проектировании хранилища отходов рекомендуется разделить его на эксплуатационные этапы, чтобы обеспечить прием отходов через 5-10 лет для:

- a) минимизации образования фильтрата;
- b) равномерного распределения затрат во времени;
- c) эффективной работы на небольших территориях;
- d) уменьшения размеров зон с промежуточным покрытием;
- e) минимизации протяженности внутренних дорог.

6.1.2 Отвод земельного участка под складирование отходов на территории обустрояемого оврага должен включать его верховья, что гарантирует сбор и удаление стока талых и дождевых вод самыми простыми методами.

6.1.3 Участок оврага по длине разбивается, начиная с верховья, на очереди строительства. Каждая очередь строительства с пониженной стороны защищается от оползней земляной дамбой. Каждая дамба рассчитывается на экстремальные условия с учетом статической стойкости удерживаемых отходов, насыщенных водой.

6.1.4 Высокий полигон образует меньший объем фильтрата на единицу объема отходов, поэтому высокий полигон предпочтительнее с точки зрения защиты окружающей среды. Рекомендуется избегать проектирования полигонов с высотой менее 10 м. На высоких полигонах, кроме того, создаются лучшие условия для устройства внешних откосов.

6.1.5 В случае холмистого ландшафта с возвышенностями и долинами полигон создаётся естественным путём, участки полигона сливаются с природным ландшафтом.

6.1.6 Максимальный уклон внешнего откоса полигона проектируется в пределах 1:3. Полигоны с широким основанием при этом соотношении могут иметь большую высоту и, следовательно, большую вместимость. При небольших основаниях угол наклона внешнего откоса полигона может быть больше.

6.2 Расчет годовой нормы накопления бытовых отходов

6.2.1 Нормы накопления определяют в единицах массы (килограммы, тонны) или объеме (литры, м³).

6.2.2 К бытовым отходам, входящим в норму накопления от населения и вывозимыми специальным транспортом, относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, отходы от отопительных устройств местного отопления, опавшая листва, собранная с дворовых территорий, а также крупные предметы домашнего обихода при отсутствии системы специализированного сбора крупногабаритных отходов. Расчет накопления бытовых отходов за один год производится в соответствии с удельными нормами их накопления на одного жителя. Они рассчитываются от двух источников образования: жилого сектора и общественных зданий и учреждений.

6.2.3 Муниципальные отходы в населенных пунктах имеют не одинаковый морфологический состав и разную плотность. Поэтому удельное накопление отходов учитывают как по массе, так и по объему. На нормы накопления и состав отходов влияют такие факторы, как степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления), этажность, вид топлива при местном отоплении, развитие общественного питания, культура торговли, степень благосостояния населения и др.

В Таблице 1 приведены ориентировочные нормы накопления бытовых отходов, которые используют для укрупненных расчетов и планирования. Нормы накопления учреждений и

предприятий общественного назначения в населённых пунктах (табл.2) составляют 30-50 % от норм накопления жилых зданий.

Таблица 1 - Ориентировочные нормы накопления муниципальных отходов

Классификация жилищного фонда	Нормы накопления отходов на 1 жителя		Средняя плотность кг/м³
	кг/год	м³/год	
Жилые дома благоустроенные:			
- при отборе пищевых отходов	180 ÷ 200	0.9 ÷ 1.0	190 ÷ 200
- без отбора пищевых отходов	210 ÷ 225	1.0 ÷ 1.1	200 ÷ 220
Неблагоустроенные, без отбора пищевых отходов	350 ÷ 450	1.2 ÷ 1.5	300
Общая норма накопления отходов по благоустроенным жилым и общественным зданиям для городов с населением 100 тыс. чел.	260 ÷ 280	1.4 ÷ 1.5	190
То же, с учётом всех арендаторов	280 ÷ 300	1.5 ÷ 1.55	200

ПРИМЕЧАНИЕ - Под благоустроенными жилыми домами подразумеваются дома с газом, центральным отоплением, водопроводом, канализацией; под неблагоустроенными - дома с местным отоплением на твердом топливе, без канализации; под общественными зданиями - детские сады, ясли, школы, вузы, столовые, магазины, зрелищные и спортивные сооружения.

Таблица 2 – Ориентировочные нормы накопления муниципальных отходов от отдельно стоящие объектов общественного назначения

№	Объект образования отходов	Расчётная единица	Норма накопления		Плотность кг/м³
			кг/год	м³/год	
1	2	3	4	5	6
1	Гостиницы	на 1 место	120	0.7	170
2	Детский сад, ясли	на 1 место	95	0.4	240
3	Образовательные учреждения	на 1 ученика	24	0.12	200
4	Театры, кинотеатры, клубы	на 1 место	30	0.2	150
5	Административные учреждения	на 1 сотрудника	40	0.22	180
6	Продовольственные магазины	на 1 м² торговой площади	160 ÷ 260	0.8 ÷ 5.0	160 ÷ 190
7	Промтоварные магазины	на 1 м² торговой площади	80 ÷ 200	0.5 ÷ 1.3	150 ÷ 160
8	Сельскохозяйственные рынки	на 1 м² торговой площади	100 ÷ 200	0.6 ÷ 1.3	160 ÷ 170
9	Санатории, пансионаты	на 1 место	250	1.0	250

6.2.4 Годовое накопление бытовых отходов определяется по формуле:

$$Q_{\text{ан}} = p \times N, \quad (1)$$

где,

$Q_{\text{ан}}$ – годовое накопление бытовых отходов, м³;

p – расчетная норма накопления на одного человека в год, м³; $p = 1.0 \div 1.5$ м³/год (Приложение 9 к НСМ В.01.05)

N – численность населения жилой застройки города, населённого пункта

6.2.5 Среднесуточное накопление бытовых отходов определяется с учетом коэффициента неравномерности,

$$Q_{24\text{h}} = \frac{p \times N}{365} \times k_1 \quad (2)$$

где,

k_1 - коэффициент суточной неравномерности накопления бытовых отходов ($k_1 = 1.1 \dots 1.3$ м³)

6.3 Расчёт вместимости полигона

6.3.1 Под вместимостью полигона понимают количество бытовых отходов, которое будет помещено в рабочем теле при определенном уплотнении. Теоретическую вместимость полигона D_t на расчетный срок определяют по формуле

$$D_t = \frac{K_2}{(4 \times K_1)} \times T \times (I_1 + I_2) \times (N_1 + N_2), \quad (3)$$

где,

N_1 и N_2 – количество обслуживаемого полигоном населения на 1-й и последний годы эксплуатации, чел.

I_1 и I_2 – удельные годовые нормы накопления бытовых отходов по объему на 1-й (фактические данные) и последний годы эксплуатации, м³/чел. в год (I_1 – средний показатель образования бытовых отходов ($I_{med} = 0.7 - 1.1$ кг/(чел·день));

6.3.2 Удельная годовая норма накопления бытовых отходов по объему на 20-й год эксплуатации определяется исходя из условия ежегодного роста ее по объему на 3-5%:

$$I_2 = I_1 \times 1.03^T, \text{ м}^3 / \text{чел. год} \quad (4)$$

K_1 – коэффициент, учитывающий уплотнение отходов в процессе эксплуатации полигона за весь срок T (табл. 3);

K_2 – коэффициент, учитывающий объем слоев промежуточных и окончательных наружных изолирующих слоев грунта (табл. 4);

T - продолжительность эксплуатации полигона, лет

Таблица 3 - Характеристика уплотнения отходов на полигоне

№	Масса бульдозера, катка-уплотнителя, тонны	Начальная плотность отходов кг/м³	K_1 (после укладки за 4 прохода)	K_1 (после закрытия полигона) при общей высоте полигона, м		
				менее 10	20...30	50 и более
1	3...6	150	3.3	3.6	4.0	4.3...4.7
2		200	2.5	2.7	3.0	3.2...4.0
3		250	2	2.2	2.4	2.6...2.8
4		300	1.6	1.8	2.0	2.2...2.3
5	12 ...14	150	4...5	5.0	5.3	6.0
6		200	3...3.7	3.7	4.0	4.5
7		250	2.4...3.0	3.0	3.2	3.6
8		300	2.0...2.5	2.5	2.6	3.0
9	20 ... 22	150	5.3...5.7	5.3...5.7	5.3...5.7	6.0
10		200	4.0...4.3	4.0...4.3	4.0...4.3	4.5
11		250	3.2...3.4	3.2...3.4	3.2...3.4	3.6
12		300	2.6...2.8	2.6...2.8	2.6...2.8	3.0

Таблица 4 - Учёт объёма промежуточных покрытий на полигоне отходов

Показатель	Общая высота полигона, м						
	5.15...5.25	7.3...7.5	9.45...9.75	11.6...15	16...39	40...50	более 50
Число промежуточных покрытий отходов высотой 2 м	2	3	4	5...6	7...17	18...22	более 23
K_2 при толщине промежуточного покрытия 0.25 м	1.37	1.27	1.25	1.22	1.2	1.18	1.16
K_2 при толщине промежуточного покрытия 0.15 м	1.34	1.23	1.21	1.18	1.14	1.12	1.1

6.3.3 Площадь участка складирования бытовых отходов определяется делением проектируемой вместимости полигона в кубических метрах на принимаемую среднюю высоту в метрах с учётом внешних откосов:

$$S_d = \frac{K_p \times D_t}{H_d}, \text{ м}^2 \quad (5)$$

где,

$K_p=3$ – коэффициент, учитывающий заложение внешних откосов 1:4;

H_d – проектируемая высота полигона, м.

6.3.4 Требуемая площадь полигона составит:

$$S_{tot} = 1.1 \times S_d + S_r \quad (6)$$

где,

1.1 – коэффициент, учитывающий зону приёмки отходов;

S_r – площадь зоны приёмки отходов.

6.4 Структура зоны складирования отходов

Полигон захоронения отходов должен быть разработан так, чтобы выполнять необходимые условия для предотвращения загрязнения почвы, подземных или поверхностных вод и обеспечения эффективного сбора и очистки фильтрата, сбора и утилизации свалочного газа. Это условие достигается комбинацией геологического барьера и экрана основания полигона с дренажной системой сбора и удаления фильтрата, а также системой послойного покрытия отходов, связным грунтом в течение эксплуатационной/активной стадии. После окончания эксплуатации полигона и его закрытия выполняется защитный экран поверхности полигона комбинацией геологического барьера и окончательного покрытия.

6.4.1 Геологический барьер

6.4.1.1 Геологический барьер определяется геологическими и гидрогеологическими условиями ниже и вблизи участка полигона, обеспечивающими достаточную смягчающую способность, чтобы предотвратить потенциальный риск для почвы и подземных вод.

6.4.1.2 Основание и откосы полигона должны состоять из минерального слоя, который удовлетворяет требованиям к проницаемости и к толщине с объединённым эффектом по времени защиты почвы, подземных и поверхностных вод, эквивалентным следующим требованиям:

- а) проницаемость $K \leq 1.0 \times 10^{-9}$ м/с;
- б) толщина ≥ 1 м.

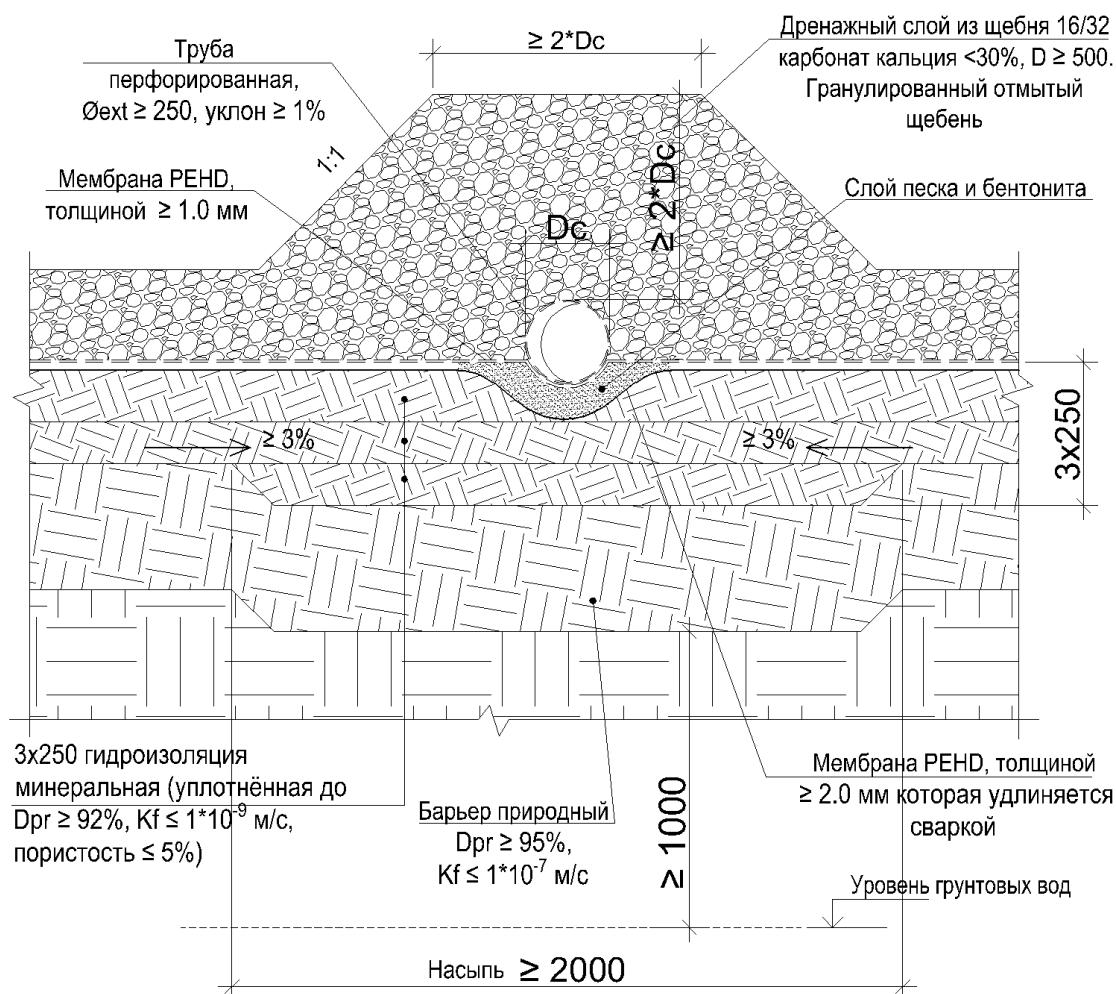


Рисунок2 - Гидроизоляция платформы складирования неопасных отходов

6.4.1.3 Если естественный геологический барьер не выполняет вышеупомянутые условия, возможно искусственное его сооружение и укрепление другими средствами, дающими эквивалентную защиту. Искусственно возведенный геологический барьер должен быть толщиной не менее 0.5 м и состоит из противофильтрационного элемента (геомембрана), подстилающий и защитный слои грунта. Подстилающий слой выполняется из песка или глины. Полимерная геосетка применяется для армирования разработанного грунта из котлована, с целью уменьшения земляных работ. Маты трёхмерные (геоматы) применяются для укрепления откосов с целью предотвращения эрозионных процессов.

6.4.1.4 Профилированные геомембраны укладываются на предварительно уплотнённое спрофилированное основание полигона. Грунт основания не должен содержать неокатанных остроугольных частиц (камней, дресвы, щебня, скальных и дроблёных грунтов) и включений (льда, снега, веток и корней растений и др.), которые могут повредить геомембрану. Не допускается укладка геомембраны на основание подтопленное водой. Листы геомембраны должны быть закреплены на вершинах откосов. Крепление осуществляется укладкой конца материала в анкерную траншею, выкопанную по периметру котлована, при этом может быть устроен глинистый замок и горизонтальный дренаж.

6.4.1.5 В качестве грунта защитного слоя над геомембраной предпочтительно использование песков средней крупности. При отсутствии вблизи объекта строительства качественных песчаных грунтов, допускается использование непросадочных супесей, суглинков и глин, удовлетворяющих требованиям прочности основания сооружения в целом. В этом случае также целесообразно применять защитные прокладки из геотекстиля или геокомпозита. В грунте защитного слоя не должно быть мусора, корней растений, камней и других предметов, которые могут механически повредить материал.

6.4.2 Система сбора поверхностных вод

6.4.2.1 Система сбора должна включать в себя канал для сбора поверхностных вод, проложенный вдоль внутренних дорог полигона, окружающий свалку по периметру. В данный канал стекает поверхностная вода, таким образом, предотвращается её попадание внутрь зоны складирования отходов, что приводило бы к увеличению объема фильтрата. Вода из этого канала вытекает за пределы свалки на рельеф местности. Кроме того, внутри зоны складирования отходов, параллельно обвалованию, устанавливается отдельный канал для сбора и отведения воды с покрытой поверхности заполненной ячейки (секции) складирования отходов. Собранная поверхностная вода отводится через трубу, установленную в дамбе.

6.4.2.2 Расчёт объема годового стока поверхностных вод и расчёт максимального расхода поверхностного стока осуществляются в соответствии с требованиями Главы 6 СП Д.01.06

6.4.3 Система сбора и очистки фильтрата

6.4.3.1 Для исключения возможного загрязнения почвы в зоне аэрации и подземных вод осуществляются следующие мероприятия:

- а) недопущение попадания излишнего количества влаги в тело полигона за счёт перехвата поверхностного стока со стороны водосбора с помощью строительства нагорных каналов;
- б) понижение уровня грунтовых вод с применением ловчих каналов;
- в) перекрытие заполненных участков или очередей полигона водонепроницаемым слоем;
- г) защита грунтовых вод посредством правильного гидрогеологического обоснования выбора места для размещения полигона;
- д) устройство водонепроницаемого основания полигона;
- е) создания системы сбора и очистки фильтрата на локальных очистных сооружениях или вывоз его на централизованные очистные сооружения.

6.4.3.2 Система сбора фильтрата из зоны захоронения отходов включает в себя: слой дренажа фильтрата, дренажные трубы фильтрата, трубы сбора фильтрата, колодцы, насосную станцию, резервуар для хранения, трубу удаления фильтрата. Незагрязнённая вода, собранная из неиспользуемых ячеек с отходами, отводится в канал для сбора поверхностной воды, что позволяет снизить общий объём образуемого фильтрата.

6.4.3.3 Для сбора и отвода фильтрата с площадок складирования отходов проектируется дренажная система, состоящая из послойного дренажа (галька или щебень) и дренажных труб. Материалы, используемые для устройства послойного дренажа и дренажных труб, должны быть химически и биологически стойкими и должны подбираться таким образом, чтобы химико-физические свойства фильтрата и механическое действие отходов не приводили бы к отказу в работе системы.

6.4.3.4 Для устройства водоотводного слоя должны применяться промытые материалы. Преимущество следует отдавать материалам округленной формы с размером частиц 16...32 мм. Содержание карбоната кальция в материале водоотводного слоя не должно превышать 20 % от общего веса материала.

6.4.3.5 Для отвода фильтрата используются трубы, поверхность которых на 2/3 должна быть перфорированной или иметь прорезы. Диаметр труб должен быть не меньше 250 мм. Трубы следует укладывать на поверхности гидроизолирующего слоя таким образом, чтобы фильтрат отводился со всего основания полигона отходов.

6.4.3.6 Несущая способность труб должна определяться специальным расчетом в соответствии с Методикой прочностного расчёта трубопроводов из полимерных материалов согласно СП Г.03.02.

6.4.3.7 Расчет дренажной системы проводится согласно [8].

6.4.3.8 Дренажная система должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить возможность контроля и промывания ее во время эксплуатации.

6.4.3.9 Уравнение водного баланса на площадке складирования отходов:

$$W_L = W_P + W_D + W_{MA} + W_{ST} - W_E - W_G \quad (7)$$

где,

W_L – количество фильтрата, м³/год;

W_P - вода атмосферных осадков , м³/год ;

W_D - вода из сбрасываемых отходов, м³/год ;

W_{MA} - вода в укрывном материале, м³/год;

W_{SE} - вода с очистных сооружений (возможно, шлам), сбрасываемая поверх отходов, м³/год ;

W_E - испарившаяся вода, м³/год;

W_G - содержание воды в собранных газах, м³/год .

6.4.3.10 Количество воды, поступающей с атмосферными осадками принимается из таблицы II-6 СР D.01.06 для соответствующей метеорологической станции и из [9]. Расчетное значение инфильтрационного питания состоит из количества осадков, выпадающих за холодный и тёплый период года

$$W_p = W_z \times \alpha_z + W_{pl} \times \alpha_{pl}, \quad (8)$$

где,

W_z - среднемноголетнее значение осадков холодного периода (январь, февраль, март и декабрь); $W_z = 10 \times h_z \times \eta_m \times F$

h_z – средний многолетний слой стока талых и смешанных вод, мм ;

η_m - коэффициент стока талых вод принимается в пределах 0.5 -0.7;

W_{pl} - среднемноголетнее значение осадков тёплого периода; $W_{pl} = 10 \times h_{pl} \times \psi_{pl} \times F$

h_{pl} – средний многолетний слой осадков тёплого периода, мм ;

ψ_{pl} - коэффициент стока дождевых вод принимается как грунтовое покрытие $\psi_{pl} = 0.2$;

F - площадь ячеек с отходами;

α_z - коэффициент, учитывающий долю осадков, впитывающихся в почву с отходами в холодный период, $\alpha_z = 0.6$.

α_{pl} - коэффициент, учитывающий долю осадков, впитывающихся в почву с отходами в тёплый период, $\alpha_{pl} = 1$.

6.4.3.11 Количество испаряющейся с поверхности воды в основном зависит от температуры наружного воздуха, его влажности, средней скорости ветра и определяется приближённо по формуле:

$$H_e = 11.6 \times (E_1 - e_0) \times K_v \times t, \quad (9)$$

где,

H_e – слой испарения жидкости за месяц в мм;

11.6 - коэффициент, учитывающий удельную всасывающую способность атмосферы, в мм/ мбар мес.;

E_1 - максимальная упругость водяных паров при заданной температуре поверхности воды. E_1 принимается по таблице 5 в мбар;

e_0 – парциальное давление водяного пара в воздухе, (определяется по формуле 10) мбар;

K_v – коэффициент, учитывающий силу ветра, (определяется по формуле 11);

t – расчётное время испарения, измеряется в месяцах.

Таблица 5 - Зависимость максимальных значений давления водяного пара от температуры поверхности воды

T°, C	$E_1, Па$	T°, C	$E_1, Па$	T°, C	$E_1, Па$	T°, C	$E_1, Па$
6	873.1	13	1498.7	20	2340.0	27	3364.6
7	1002.6	14	1599.6	21	2488.9	28	3779.3
8	1073.5	15	1706.4	22	2646.0	29	4005.2
9	1148.8	16	1819.4	23	2811.7	30	4242.7
10	1228.7	17	1939.0	24	2986.4	31	4492.4
11	1313.5	18	2065.4	25	3170.6	32	4754.8
12	1403.4	19	2198.9	26	3360.6	33	5030.3

6.4.3.12 Парциальное давление водяного пара определяется по формуле :

$$e_0 = \frac{\mu E_1}{100} \quad (10)$$

где,

μ - относительная влажность воздуха в %, принимается по многолетним гидро-метеорологическим данным. Коэффициент, учитывающий силу ветра определяется по формуле:

$$K_v = 1 + 0.134 \times V \quad (11)$$

где,

V - средняя скорость ветра в м/с (за месяц), принимается по многолетним гидро-метеорологическим данным.

6.4.3.13 Полная полевая влагемкость массива отходов составляет 30...40 % от объема укладываемых отходов. Вместе с тем, влажность отходов, поступающих на полигоны, в среднем составляет 15...20 % от их объема.

Следовательно, дефицит влажности отходов W_D составит 15% от их объема.

6.4.4 Очистка фильтрата

Основные физико-химические характеристики фильтрата представлены в Таблице 6.

Таблица 6 - Основные физико-химические характеристики фильтрата

Показатели	Количество	Природа загрязнения
рН	6.1	Кислотность
Общий органический углерод	1700 мг/л	Органические загрязнения
БПК ₅	2500 мг/л	
Органические вещества	5000 мг/л	
Na;K	3000 мг/л	Минеральные загрязнения
Ca;Mg;	2000 мг/л	
Cl;SO ₄ ;	5000 мг/л	
NH ₄	700 мг/л	
Fosfor общий	6 мг/л	
Fe	900 мг/л	Загрязнения металлами и цветными металлами
Mn	25 мг/л	
Zn	10 мг/л	
Другие металлы: Co, Ni, Cu, Cr, Pb, Mo, As, Hg	10 мг/л	

6.4.4.1 Фильтрат – это высококонцентрированные сточные воды с преобладанием трудноокисляемых веществ. Поэтому необходимо применять методы очистки фильтрата от следующих примесей:

- a) биоразлагаемые и небиоразлагаемые органические соединения;
- b) токсичные органические или неорганические соединения;
- c) ионы аммиака и нитрата;
- d) сульфиды;
- e) плохо пахнущие летучие соединения;
- f) взвешенные вещества.

6.4.4.2 Могут быть использованы следующие методы очистки фильтрата:

- a) биологическая очистка: анаэробная, аэробная, продлённая аэробная для удаления азота (нитрификация/денитрификация);
- b) обработка физико-химическими методами:
 - 1) коагуляция-флокуляция,
 - 2) флотация-осаждение,
 - 3) ультрафильтрация, выпаривание.

6.4.4.3 В отдельных случаях, в зависимости от целевого назначения, могут применяться и другие физико-химические методы:

- a) продувка воздухом (удаление аммиака);
- b) абсорбция активным углем (удаление следов органических соединений);
- c) обратный осмос (удаление взвешенных или коллоидных частиц, аммиачного азота, тяжелых металлов и растворенных веществ).

6.4.4.4 Наиболее эффективными является комбинированные технологии очистки, в которых используются, например, физико-химические методы, обратный осмос и ионный обмен.

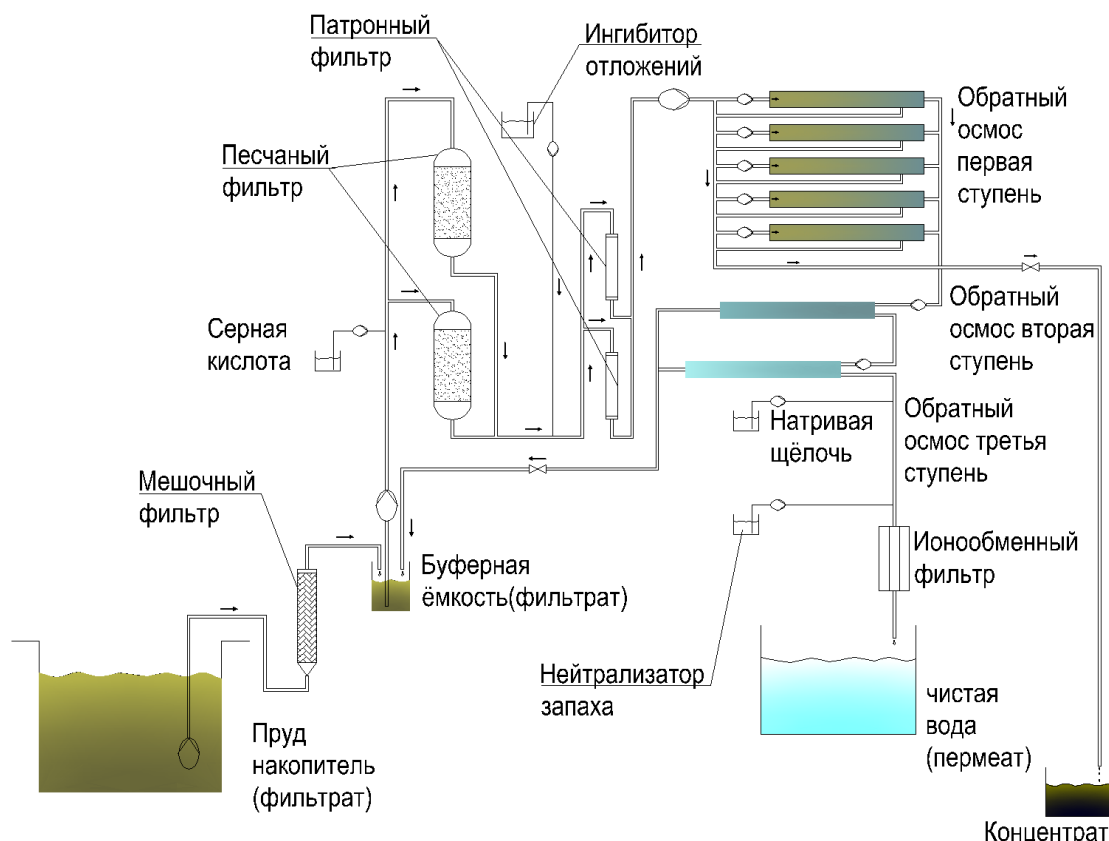


Рисунок 3 - Технологическая схема сооружений обратного осмоса для очистки фильтрата от свалки мусора

6.4.5 Система сбора и утилизации свалочного газа

6.4.5.1 При проектировании полигонов бытовых отходов целесообразно предусматривать утилизацию биогаза, образующегося при анаэробном разложении органической составляющей полигона. Основной целью дегазации на полигонах, принимающих биоразлагаемые отходы, является предотвращение выбросов в атмосферу газа, имеющего негативные экологические последствия (парниковый эффект).

6.4.5.2 Биогаз может использоваться в качестве топлива для энергетических установок (котлоагрегаты, промышленные печи, стационарные двигатели-генераторы) или для заправки в баллоны. Метод утилизации биогаза определяется при разработке технического задания на проектирование системы сбора и утилизации биогаза для конкретного полигона бытовых отходов. Примерный состав биогаза: метан - 40...60 %, диоксид углерода - 30...45 %, азот, сероводород, кислород, водород и пр. газы - 5...10 %. Теплотворная способность биогаза - 18...25 МДж/м³. Предельные границы взрывоопасности смеси биогаза с воздухом - 5...15 %.

6.4.5.3 Прогнозирование количества выделяющегося биогаза необходимо осуществлять с учетом состава и свойств бытовых отходов, емкости и срока эксплуатации полигона, схемы и максимальной высоты складирования отходов, гидрогеологических условий участка, pH водной вытяжки из бытовых отходов.

6.4.5.4 Расчет ожидаемого количества биогаза, выделяющегося при анаэробном разложении 1 т бытовых отходов, рекомендуется выполнять по формуле:

$$V_{\text{gaz}} = P_D \times K_{\text{org}} \times (1 - Z) K_1, \quad (12)$$

где,

V_{gaz} - расчетное количество биогаза, м³;

P_D - общая масса бытовых отходов, складываемых на полигоне, кг;

K_{org} - содержание легкоразлагаемой органики в 1 т отходов ($K_{org} = 0.5 \dots 0.7$);

Z - зольность органического вещества ($Z = 0.2 \dots 0.3$);

K_1 - максимально возможная степень анаэробного разложения органического вещества за расчетный период ($K_1 = 0.4 \dots 0.5$).

6.4.5.5 С учетом непредвиденных обстоятельств удельный объем биогаза, который можно собрать из 1 т твердых бытовых отходов за весь период эксплуатации системы сбора биогаза, определяется по формуле:

$$V_{gaz}^1 = V_{gaz} \times K_{ef} \times K, \quad (13)$$

где,

V_{gaz} - объем биогаза, который можно собрать из 1 т бытовых отходов, м³;

K_{ef} - коэффициент эффективности системы сбора биогаза ($K_{ef} = 0.5$);

K - коэффициент поправки на непредвиденные обстоятельства ($K = 0.65 \div 0.70$).

6.4.5.6 При расчетах надлежит принимать такие величины:

- а) весовое количество биогаза, получаемого при анаэробном разложении – 1 г биогаза с 1 г разлагаемого беззольного вещества отходов;
- б) объемная масса биогаза – 1 кг/м³,
- с) теплотворная способность биогаза – 5000 ккал/м³ (~21 мДж/м³).

6.4.5.7 Рекомендуемая система сбора газа состоит из следующих узлов и сооружений:

- а) газосборные скважины;
- б) газосборные пункты с трубопроводами биогаза от скважин;
- с) сборные и магистральный газопроводы;
- д) дегазационная установка для извлечения биогаза из скважин;
- е) узел подготовки биогаза к утилизации (осушка и очистка);
- ф) накопительная емкость биогаза (газгольдер);
- г) контролируемая установка сжигания газа / установка рекуперации газа;
- h) оборудование по обеспечению безопасности.

6.4.5.8 Проект системы сбора биогаза должен выполняться в соответствии с техническим заданием.

6.4.5.9 С учетом разделения территории полигона бытовых отходов на очереди, обеспечивающие прием отходов в течение 3-5 лет каждая, проводится трассирование газопроводов с определением мест размещения скважин, оптимального расположения газосборных пунктов, общего магистрального газопровода, порядка подключения групп скважин. Гидравлический расчет газопроводов следует выполнять, принимая ламинарный режим движения биогаза при скорости движения по газопроводу в пределах $0.5 \div 1$ м/с.

6.4.5.10 Газосборные скважины монтируют из сборных железобетонных колец диаметром 0.7 ÷ 1 (м). Наращивание колодцев ведут по мере заполнения отходами рабочей ячейки. Внутри колодцев устанавливают перфорированные пластмассовые трубы диаметром 100... 150 (мм). Перфорация труб проводится сверлом диаметром 18 мм по кругу через 60°, расстояние между отверстиями 50 мм. Верхняя часть трубы длиной 1.5...2 (м) должна быть сплошной, без перфорации. Пространство между внутренними стенками колодца и перфорированными трубами засыпают щебнем фракций 40...70 (мм). Нижнюю часть скважины высотой до 0.5 м засыпают щебнем фракций 40...70 (мм). Пространство между трубой и стенкой скважины засыпают щебнем фракций 20...40 (мм).

6.4.5.11 Верхняя часть буровой скважины заливается бетоном на глубину 0.8...1 (м). На поверхность выводится неперфорированная часть трубы высотой 0.7...0.8 (м). Оголовки скважины защищают от механических повреждений железобетонными кольцами диаметром 1...1.5 (м). Образование газа начинается на второй год после складирования отходов. Расстояние между скважинами варьируется между 30 и 60 метрами и обосновывается расчётом. К колодцам через каждые 2 м по высоте, как правило, подводят 3-4 горизонтальные дрены, длина каждой из которых составляет 10 ÷ 15 (м). Горизонтальные дрены выполняют из перфорированных пластмассовых труб диаметром 50 ÷ 60 (мм), положенных на щебеночную основу (щебень фракции 20 ÷ 40 (мм)).

6.4.5.12 Газ, собранный через экстракционные скважины, должен транспортироваться по системе трубопроводов к подстанции газа, на факельную станцию и подаваться в систему генерации энергии. Трубопроводы транспортировки газа от скважин до газовой подстанции прокладываются под слоем поверхностного покрытия. Отводящие газопроводы от каждой скважины через гребенку подключаются к магистральному газопроводу. На газовой подстанции размещается установка осушки для сбора конденсата, находящегося в трубопроводах. Свалочный газ подаётся компрессорной установкой на станцию когенерации. Станция должна быть оборудована компонентами, совместимыми с свалочным газом.

6.4.5.13—Должна быть учтена высокая температура пламени в случаях сжигания избытка свалочного газа при техническом обслуживании и ремонте станции. Для обеспечения отсутствия выбросов, температура пламени должна будет находиться в диапазоне от 1.000 до 1.200 ° С. Чтобы обеспечить сгорание высокого количества свалочного газа, скорость потока газа факела должна находиться в пределах 2500 - 3500 м³/ч.

6.4.5.14 Система дегазации должна быть построена таким образом, чтобы гарантировать безопасность конструкций и здоровье обслуживающего персонала. Вся система сбора газа должна быть полностью изолирована от внешней среды и расположена изолированно от систем дренажа и эвакуации фильтрата и, соответственно, дождевой воды.

6.4.5.15 Расположение компонентов системы сбора газов не должно влиять на работу другого оборудования, основания полигона или системы покрытия отходов.

6.4.5.16 Газосборные скважины должны быть равномерно размещены в массиве газообразующих отходов. Газосборные скважины размещаются максимально симметрично и на равном расстоянии друг от друга (около 50 м).

6.4.5.17 Скважины располагаются как можно ближе к бермам и подъездным внутренним дорогам, а расстояние от скважин до внешней границы тела полигона должно быть не более 40 м, чтобы включить крайние участки в зону всасывания.

6.4.5.18 Газосборные скважины должны быть герметизированы, чтобы не допустить попадания воздуха внутрь; они должны быть прочными, выдерживать осадку корпуса свалки, а также легко поддаваться ремонту и управлению. Газовая скважина представляет собой вертикальный фильтр диаметром не менее 80 см, расположенный внутри тела свалки, выполненный из гравия или сита, в который заделана дренажная труба внутренним диаметром не менее 200 мм.

6.4.5.19 Для расчета количества газовых скважин учитывают, что 1 м фильтрующей трубы с минимальным сечением >250 см² улавливает около 2 м³ газа в час. Стенки фильтрующих труб должны быть перфорированными, диаметр перфорации зависит от размера гранул в гравийном или сетчатом фильтре.

6.4.5.20 Поскольку проницаемость фильтрующего материала должна быть не менее 1×10^{-3} м/с, используют материал $d=16-32$ мм. Диаметр перфораций должен быть менее $0.5 \times d$, т.е. 8-12 мм. Применяются трубы с перфорацией в виде отверстий, поскольку они обладают большей устойчивостью к деформации, более устойчивы к силам, возникающим в результате осадочных процессов в теле свалки, и лучше противостоят силам сдвига. Трубы должны быть снабжены резьбовыми нарезками, обеспечивающими удлинение газовой скважины в период эксплуатации полигона.

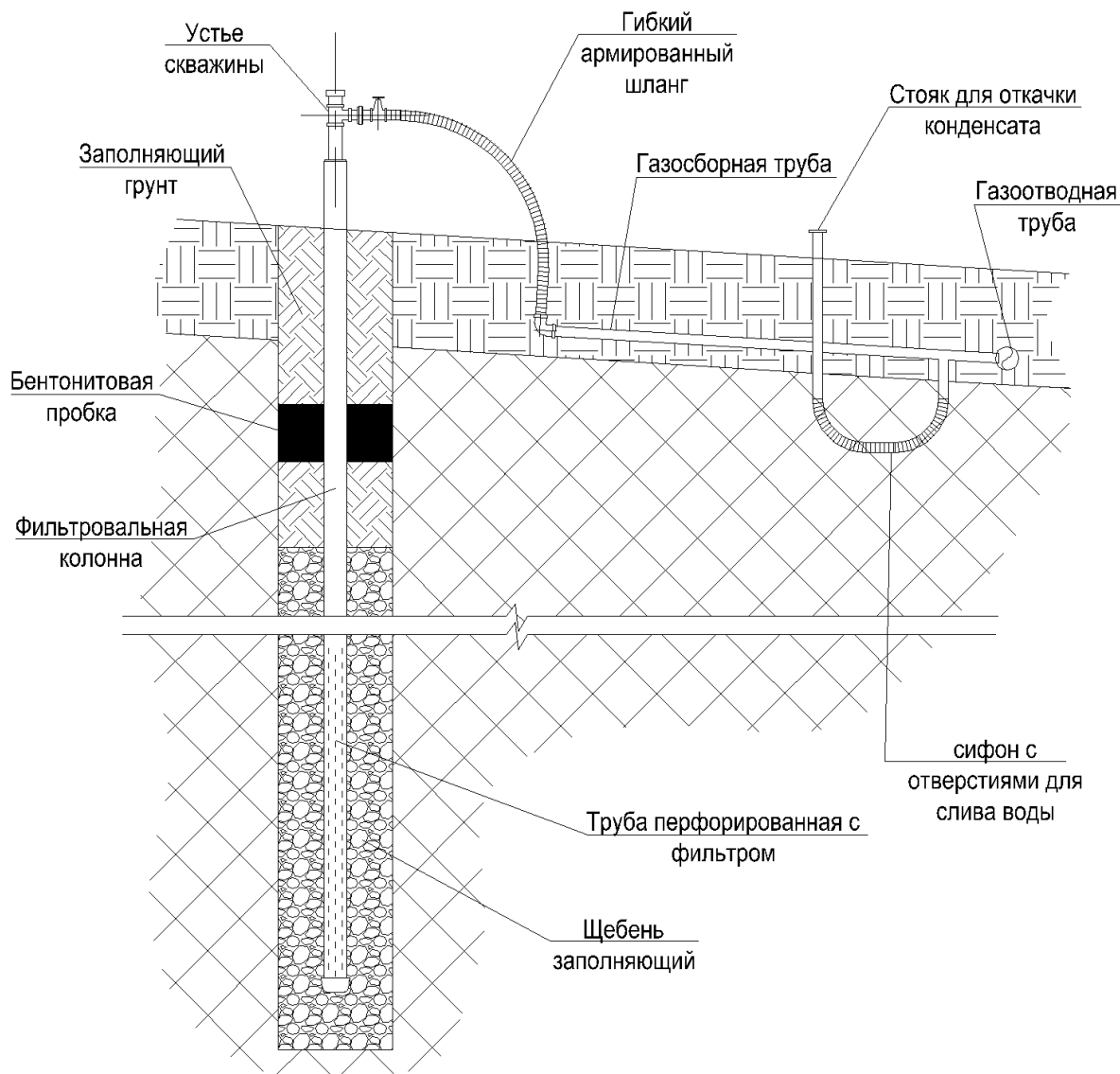


Рисунок 4 - Газосборная вертикальная скважина

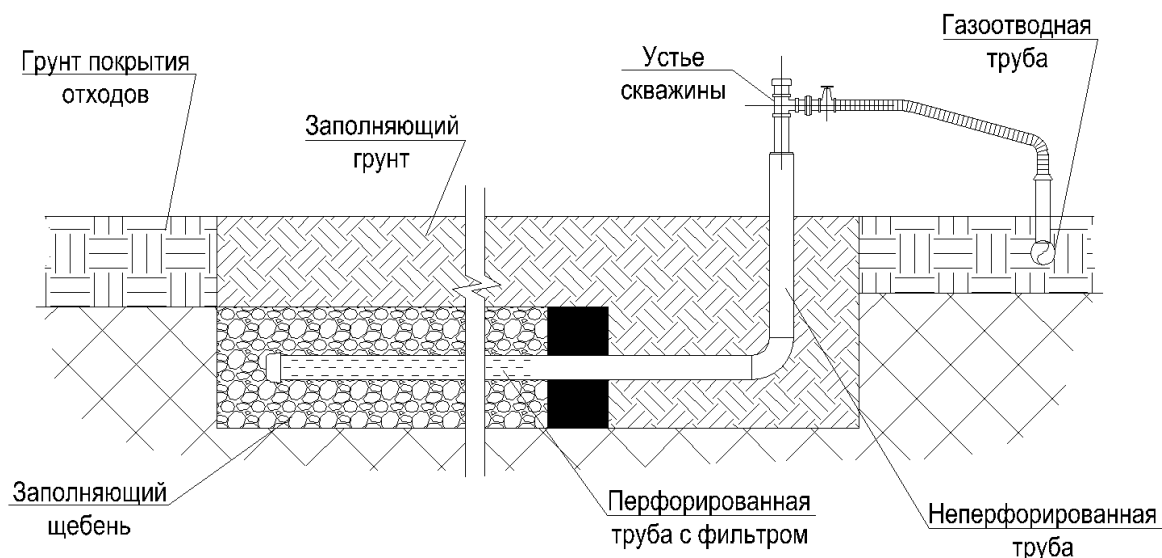


Рисунок 5 - Газосборный горизонтальный коллектор

6.4.5.21 После закрытия полигона необходимо избегать попадания воздуха и воды из атмосферных осадков в тело свалки вокруг газодобывающих скважин, а также газовыделений в рекультивационный слой.

6.4.5.22 В верхнем конце газовой скважины поверх фильтрующей трубы накладывается герметичная труба. Герметичная труба должна иметь крышку с системой резьбы, обеспечивающую контроль фильтрующей трубы, которую периодически укорачивают в соответствии с просадками в теле свалки. Крышка оборудована установкой для отбора проб газа и измерения температуры.

6.4.5.23 В окончательном виде газовая скважина снабжена открывающим закрывающим устройством во избежание климатических воздействий и несанкционированных манипуляций с предохранительными установками.

6.4.5.24 На вновь построенных свалках монтаж газовых колодцев начинается после того, как слой отходов достигнет высоты примерно 4 м. Основание колодца должно располагаться не менее чем на 2 - 3 м выше слоя дренажа фильтрата, чтобы избежать сверхдопустимого давления на дренажный слой фильтрата и на слой гидроизоляции основания полигона.

6.4.5.25 С помощью куполообразных тянущих устройств газовые скважины поднимаются по мере увеличения высоты тела полигона до максимального уровня его наполнения.

6.4.5.26 Каждая газосборная скважина должна быть соединена с одной из газосборных станций посредством коллекторного трубопровода. Газосборные трубы устанавливают с уклоном не менее 5% по направлению к газосборной станции, чтобы обеспечить отвод воды от конденсата внутри труб. Рекомендуется использовать уклоны большего значения, чтобы выдержать возможные просадки и нагрузки тела свалки, не повредив при этом трубы.

6.4.5.27 Диаметр коллекторной трубы должен быть $d = 90$ мм. Трубы должны быть укрыты и защищены от мороза на поверхности складирования слоем грунта или отходов толщиной более 80 см во избежание замерзания воды из конденсата, что может привести к повреждению арматуры и оборудования, а также к деформации или засорению участка трубы.

6.4.5.28 Свалки обычно выделяют газ в течение 5–20 лет. Обычно слой аэрации (вентиляции) над отходами имеет толщину 12–30 см. Вентиляционная труба (обычно короткая часть под геомембраной перфорирована) направляет газ в факельную систему или в систему сбора. На 7500 м³ отходов устанавливается примерно одна вентиляционная труба.

7 Эксплуатация полигонов бытовых отходов

7.1 Приёмка отходов

При приеме отходов на полигон операторы соблюдают следующий порядок приема:

- а) проверка документации о количестве и характеристиках отходов, их происхождении и характере, включая данные о личности производителя или владельца отходов;
- б) визуальный осмотр отходов на входе и в пункте хранения и проверка соответствия описанию, представленному в документации, представляемой владельцем.
- с) ведение учета в соответствии с положениями Инструкции по ведению учета и передаче данных и информации об отходах и обращении с ними [10].

7.2 Процедура оценки смешиваемости отходов

Производитель отходов или уполномоченное лицо в базовом описании отходов должны оценить могут ли химические вещества и препараты, содержащиеся в отходах, вызвать побочные реакции при смешивании с другими отходами. Если такой риск существует, то в основном описании отхода они должны указать химические вещества, препараты и/или отходы, с которыми такие отходы смешивать нельзя или какие меры необходимо предпринять при утилизации отходов, чтобы избежать побочных реакций. При каждом приеме отходов на полигон оператор полигона должен оценить, будут ли химические вещества и препараты, содержащиеся в принимаемых отходах, реагировать с отходами в активном слое полигона (с учетом состояния и количества, в котором они присутствуют на полигоне), вызывая неблагоприятные последствия, включая оценку способности к нейтрализации.

7.3 Совместимость отходов

В частности, не допускается складирование в одном секторе полигона или на полигоне, не разделенном на сектора:

- а) обработанные отходы – стабилизированные неорганическими вяжущими веществами и высокосернистые отходы с отходами, подверженными биоразложению;
- б) отходы с повышенным содержанием металлов с отходами, подверженными биоразложению;
- с) циансодержащие отходы с отходами, содержащими нефтяные вещества;
- д) циансодержащие отходы с отходами, подверженными биоразложению или отходами, вступающими в кислотную реакцию;
- е) инертные и неопасные отходы строительства и сноса.

7.4 Основные эксплуатационные работы в зоне складирования отходов:

- а) разгрузка мусоровозов по ячейкам;
- б) разравнивание и послойное уплотнение отходов для уменьшения занимаемого объема;
- с) периодическая укладка промежуточных (2.5 м уплотненного мусора) и окончательного изолирующих слоев;
- д) отведение поверхностного стока с прилегающей водосборной площади свалки;
- е) сбор и очистка фильтрата из тела мусоросвалки;
- ф) сбор и утилизация свалочного газа;
- г) контроль усадки отходов и устойчивости объектов полигона;

h) мониторинг состояния окружающей среды и др.

7.5 В проекте должны быть разработаны ежегодные ситуационные планы полигона, то есть планы организации работ по ячейкам по складированию отходов на весь период эксплуатации полигона отходов.

7.6 В ситуационном плане показывают изменения в расположении временных дорог для проезда машин по территории полигона, объемы работ и размещение ячеек по складированию отходов и укладке изолирующего слоя грунта на текущий год, состояние работ по системе очистки филльтрата и т.п.

7.7 Разгрузка автомашин, привозящих отходы на полигон, выполняется бесперебойно. Доставляющие на полигон отходы автомобили разгружаются возле рабочей ячейки участка складирования. Место выгрузки автомобилей возле рабочей ячейки делится на два участка.

7.8 На первом участке разгружаются автомобили, на втором участке работают катки-уплотнители и бульдозеры. Размещение автомашин и размер площадки разгрузки должно гарантировать свободное движение каждой разгрузившейся автомашины.

7.9 Время приема автомашин под разгрузку на одном участке площадки выгрузки принимается 1-2 ч. Минимальные размеры площадки выгрузки возле рабочей ячейки с учетом деления на две части должны обеспечивать одновременно не менее 12 % разгрузки автомашин, прибывающих на полигон во время рабочего дня.

7.10 Складирование отходов на рабочей ячейке

7.10.1 Отходы, выгруженные из автомашин, сдвигаются, уплотняются и складировются на рабочей ячейке. Запрещается беспорядочное складирование отходов по всей площади полигона, за пределами рабочей ячейке, выделенной на данные сутки. Размеры рабочей ячейки принимаются: ширина 5 м (для ячеек в виде траншей - 12 м), длина 30-150 м. Бульдозеры сдвигают отходы на рабочую ячейку. При этом создаются слои высотой до 50 см. Таким образом 5-10 уплотненных слоев, создают слой отходов высотой 2 м от уровня площадки разгрузки автомашин.

7.10.2 Уплотненный слой отходов высотой 2 м засыпается слоем грунта толщиной 0.25 м. При уплотнении в 3.5 раза и более засыпка слоем грунта допускается толщиной 0.15 м. Разгрузка транспортных средств с отходами перед рабочей ячейкой складирования должна производиться на уже засыпанный слой отходов, уложенный 3 месяца назад. По завершении работ по ячейкам строительная площадка очищается от отходов, сваленных в предыдущие дни. Перемещение отходов по рабочей ячейке осуществляется бульдозерами любого типа.

7.10.2 При складировании отходов методом надвигания, слой рабочей ячейки, где выполняется работа, «надвигают» к предыдущему. Отходы при этом методе перемещают бульдозерами снизу вверх. Уплотненный слой отходов высотой 2 м изолируется слоем грунта толщиной 0.25 м. При достижении уплотнения в 3.5 раза и более изолирующий слой допускается выполнять толщиной 0.15 м. Разгрузка автомашин с отходами перед рабочей ячейкой складирования должна выполняться на изолируемом слое отходов, который был уложен 3 месяца назад. При заполнении рабочих ячеек место разгрузки должно быть очищено от оставшихся отходов. Складирование отходов методом сталкивания выполняется сверху вниз. Высота откоса принимается не более 2.5 м. При способе «сталкивания» в отличие от способа «надвига» автомашины с отходами разгружаются на верхнем, изолированном грунтом уровне рабочей ячейки, образованным дном ранее. По мере заполнения рабочих ячеек место работ уходит вперед по уложенным в предыдущие дни отходам. Перемещение отходов на рабочую ячейку выполняется бульдозерами любых типов.

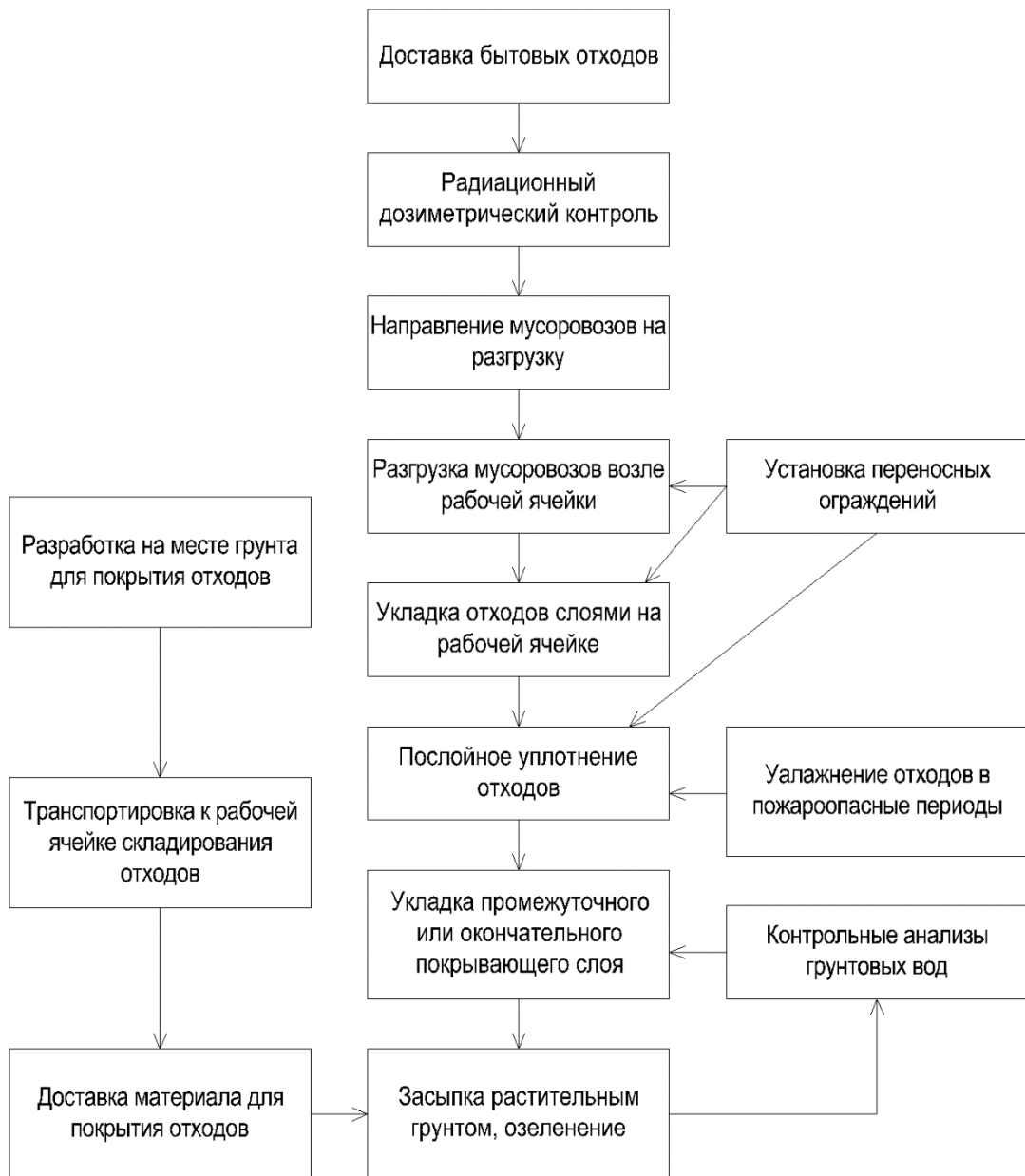


Рисунок 6 - Основные виды технологических операций при эксплуатации полигонов отходов

7.10.3 Уплотнение уложенных отходов слоями по 0.5 м выполняется бульдозерами массой 14 тонн (на базе тракторов мощностью 75-100 кВт или 100-130 л.с.) или катками-уплотнителями. Уплотнение слоев более 0.5 м запрещается. Уплотнение выполняется двух–четырежды проходом бульдозера или катка по одному месту. Бульдозеры (катки), уплотняющие отходы, должны перемещаться вдоль длинной стороны рабочей ячейки. За два прохода бульдозер уплотняет отходы до значения 570-670 кг/м³, за четыре раза - до 670-800 кг/м³. Уплотнение слоя отходов толщиной 0.5 м катком за 4 раза составляет 850 кг/м³. Чтобы просадка участка складирования была равномерной, нужно один раз в 6 месяцев проводить контрольное измерение коэффициента уплотнения отходов по действующим стандартным методикам.

7.10.4 При температуре воздуха более 30°C, в периоды пожарной опасности, необходимо выполнять увлажнение отходов фильтратом и/или дождевыми водами. Количество воды на увлажнение отходов устанавливается 10 литров на 1 м³ отходов.

7.10.5 Покрытие уплотненного слоя отходов выполняется грунтом. При складировании отходов на не глубоких, открытых рабочих ячейках промежуточное покрытие в теплое время года выполняется каждый день, в холодное время года - с перерывом не более трех дней. Толщина промежуточного

покрытия при уплотнении бульдозерами принимается равной 0.25 м, при уплотнении отходов катками покрывочный слой составляет 0.75 м. Разработка грунта на территории полигона и доставка его к ячейке участка складирования выполняется скреперами.

7.10.6 В зимний период можно использовать подлежащие утилизации отходы производства (известки, соды, мела, графита, гипса, и т.д.), а также неперерабатываемые строительные отходы (см. Приложение №5 в составе [3]) для покрытия отходов. Зимой, в виде исключения, допускается для промежуточного покрытия использовать снег, который подается с ближайших участков бульдозерами. Весной, с повышением температуры выше 5°C, на рабочих ячейках, где уплотненные слои были покрыты снегом, выполняется покрытие слоем грунта.

Устройство следующего яруса отходов на снежный изолирующий слой запрещено.

8 Закрытие полигона отходов

8.1 При закрытии полигона во избежание попадания поверхностных вод внутрь свалки, а также для обеспечения защиты воздуха и поверхностных вод от загрязнения, должна быть реализована система окончательного покрытия.

8.2 Система окончательного покрытия для неопасных свалок - выглядит следующим образом (снизу вверх):

а) Слой сбора газа (выравнивающий слой). Слой выравнивания и сбора газа должен быть установлен на поверхность отходов свалки. Слой должен иметь толщину около 0.30 м, материал слоя - дробленый гравий. Основное правило при выборе дренажного материала - коэффициент его проницаемости должен быть не менее 1×10^{-3} м/с.

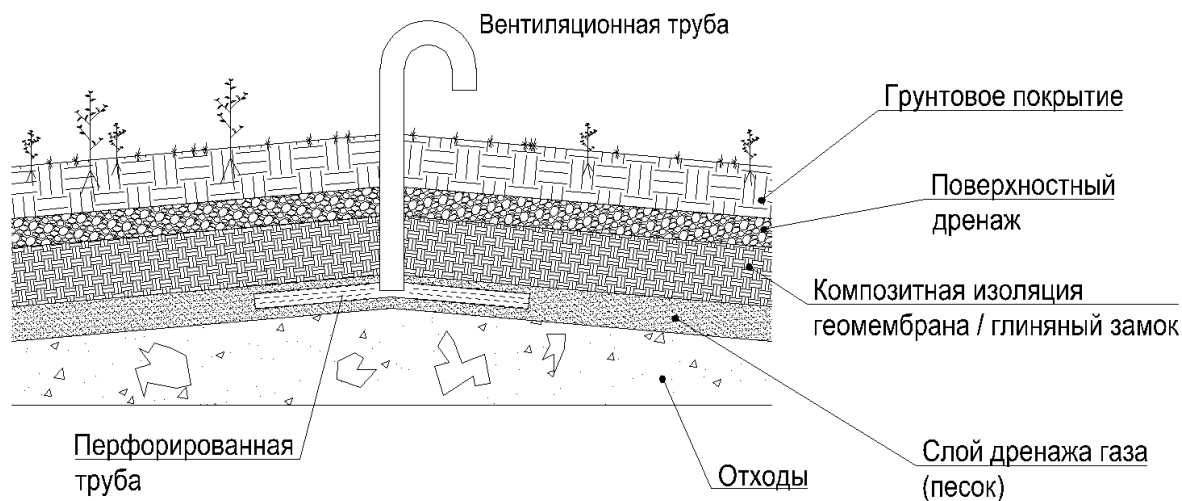


Рисунок 7 - Схема отведения газа через слой окончательного покрытия

б) Водонепроницаемый изолирующий слой

Водонепроницаемый изолирующий слой, в составе системы поверхностного покрытия должен состоять из Слоя Уплотненной Глины (СУГ) и разделительного геотекстиля (проложенного сверху и снизу СУГ).

с) Разделительный геотекстиль. Перед установкой СУГ на слой выравнивания/сбора газа, должен быть уложен разделительный геотекстиль. Данный слой геотекстиля обеспечит стабильность и функциональность обоих слоев, и позволит избежать их взаимодействия. Геотекстиль должен выдерживать массу на единицу площади, по меньшей мере 300 г/м².

д) Толщина СУГ должна быть равна 0.50 м. Проницаемость слоя должна быть не меньше, чем 10^{-9} м/с.

е) Разделительный Геотекстиль. Подобно геотекстилю под СУГ, второй слой геотекстиля следует укладывать на СУГ с той же целью и теми же характеристиками.

ф) Дренажный слой для поверхностных вод.

Для отведения поверхностных вод, просачивающихся сквозь верхний почвенный слой, создается дренирующий слой. Толщина дренирующего слоя составляет около 0.30 м, с коэффициентом проницаемости $k_f > 10^{-3}$ м/с.

г) Верхний почвенный слой.

Последний слой системы поверхностного покрытия состоит из почвенного слоя толщиной 1.0 м. Верхняя часть этого слоя включает в себя рекультивационный слой, толщиной в 0.25 м. Оставшиеся 0.75 м являются испарительным слоем.

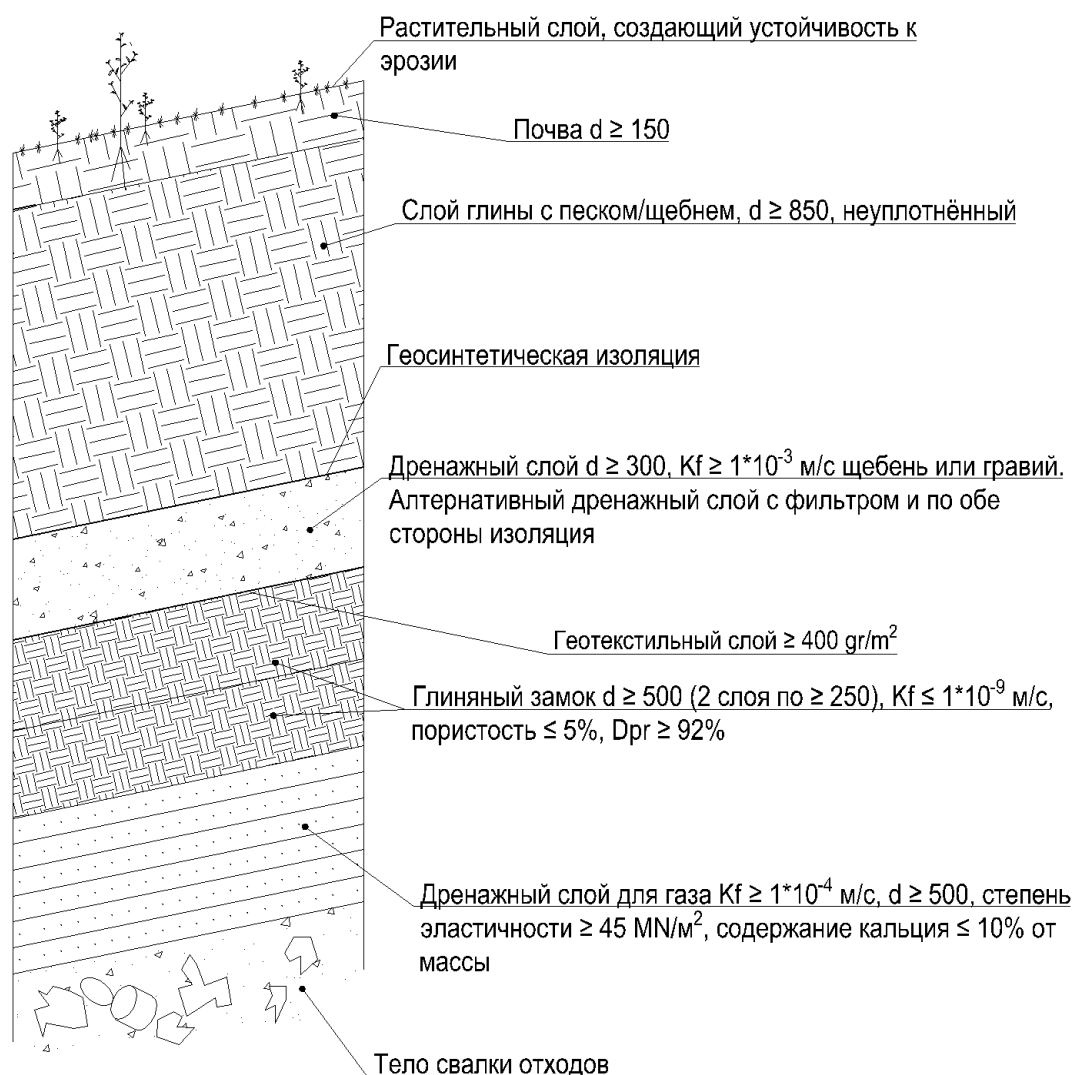


Рисунок 8 - Слои окончательного покрытия при закрытии свалки неопасных отходов

8.3 Закрытие полигона осуществляется после отсыпки отходов на проектную отметку. Для высоконагружаемых полигонов с периодом эксплуатации не менее 5 лет допускается увеличение проектной отметки на 10%. Перед закрытием полигона последний слой отходов засыпается слоем изолирующего грунта и подготавливается к дальнейшей рекультивации. При выполнении изолирующего грунтового слоя необходимо соблюдать уклон к краям полигона.

8.4 Создание изолирующего слоя определяется заданием по рекультивации полигона. Укрепление наружных откосов полигона должно осуществляться все время эксплуатации полигона по мере наращивания высоты складирования. Материалом для засыпки и укрепления наружных откосов полигона является заранее снятый при строительстве растительный грунт. Для защиты от смыва грунта и его выветривания нужно проводить мероприятия по озеленению откосов. По склонам высаживаются защитные насаждения и устраиваются террасы.

8.5 Толщина верхнего изолирующего слоя зависит от целевого назначения земельного участка после рекультивации полигона. Если территории полигона после рекультивации планируется под выращивание сельскохозяйственной продукции, садово-ягодных растений и лесопосадок толщина верхнего изолирующего слоя принимается в зависимости от вида выращиваемых растений. Если после рекультивации полигона его территорию планируется использовать для строительства смотровых площадок, толщина наружного изолирующего слоя принимается 0.6 м и более. Если после рекультивации участок планируется использовать для строительства открытых складов тары непищевого назначения, толщина наружного изолирующего слоя принимается 1.5 м и более.

8.6 Верхний слой отходов перед покрытием грунтом тщательно уплотняется до плотности 750 кг/м³ и более.

9 Система мониторинга полигона отходов

9.1 На полигоне захоронения неопасных отходов осуществляется мониторинг качества факторов окружающей среды. Это позволяет контролировать качественный и количественный состав отходов, поступающих на полигон; техническое состояние инженерных сооружений; изменение качества поверхностных вод, подземных вод и атмосферного воздуха; почвенный покров и растительность; шумовое загрязнение.

9.2 Мониторинг качества факторов окружающей среды в период эксплуатации осуществляется в соответствии с приложением №3 из [3].

9.3 На основании динамики изменения показателей, характеризующих состояние отдельных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, почвы и биосферы, и поверхностных и подземных вод), составляется оперативный или среднесрочный прогноз дальнейшего изменения экологической ситуации как на самом полигоне, так на прилегающих к нему территориях. Система мониторинга служит информационной основой при определении эффективности проведенных экологических мероприятий, а также базой данных для разработки технических и технологических решений по совершенствованию эксплуатации полигона.

9.4 Программа мониторинга включает следующие наблюдения за:

- a) метеорологическими данными (смотри приложение №3 из [3]);
- b) химическим составом и количеством образующегося в свалочном теле фильтрата;
- c) качеством поверхностных вод вблизи полигона;
- d) изменением качества грунтовых вод за пределами полигона;
- e) количеством и качеством свалочного газа на участках полигона;
- f) загрязнением атмосферного воздуха, как в рабочей зоне на территории полигона, так и за её пределами;
- g) соответствием отходов, поступающих на полигон, заявленной степени опасности

9.5 Мониторинг химического состава фильтрата должен проводиться как на выходе из каждой ячейки полигона (для определения времени наступления метановой фазы), так и на выходе со всего полигона (для определения его влияния на очистные сооружения и систему очистки). Периодичность измерений – один или два раза в год. При резком изменении качественного и количественного составов фильтрата, частота отбора проб увеличивается. Если по результатам анализа отобранных проб установлено, что порог загрязнения достигнут, отбор проб повторяется

и проводится повторный анализ. Если уровень загрязнения подтверждается, необходимо следовать плану вмешательства, указанном в природоохранном разрешении на управление отходами.

9.6 Качество грунтовых вод контролируется периодически через наблюдательные скважины, пробуренные за пределами полигона, позволяющие обнаруживать изменения химического состава подземных вод.

9.7 Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды. В этих целях ежеквартально проводятся анализы проб воздуха, отбираемого в приземном слое в зоне перекрытого участка свалки и на границе с санитарно-защитной зоной, на содержание в нём соединений, характеризующих процесс биохимического разложения отходов, представляющих наибольшую опасность.

9.8 Определение количества и состава газов в атмосферном воздухе проводится систематически с привлечением специализированной организации. В атмосферном воздухе определяют в обязательном порядке: содержание пыли, микробную обсеменённость и аммиак. В отдельных случаях этот порядок может быть расширен за счёт поступления в атмосферный воздух фенола, формальдегида, серы и сероводорода, метана, диоксидов углерода и азота и других соединений.

9.9 Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием почвы в зоне возможного влияния свалки. С этой целью контролируется качество почвы и растений на содержание экзогенных химических веществ (ЭХВ), которые не должны превышать ПДК в почве и, соответственно, остаточные количества вредных ЭХВ в растительной товарной массе не должны быть выше допустимых пределов. Контроль содержания загрязняющих веществ в растениях и почве проводится не реже одного раза в год (июль-август).

9.10 В почве определяется содержание тяжёлых металлов и мышьяка, углеводородов (суммарное содержание), нефтепродуктов, бензапирена, наличие патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов. В программу мониторинга не включён анализ поверхностных вод, т.к. предполагается, что полигон не будет оказывать влияние на этот тип вод из-за достаточно большого удаления полигона от поверхностных водных объектов.

9.11 Химические и токсичные отходы, недопустимые для захоронения на полигоне, контролируются визуально при их поступлении на полигон. Визуальный осмотр проводится на участке приёма отходов, а также на участке их захоронения машинистами бульдозеров и катков. Если отходы не соответствуют заявленным требованиям, то они к захоронению на данном полигоне не принимаются.

9.12 Мониторинг фильтрата и подземных вод. Цель мониторинга фильтрата – получение информации о степени его токсичности для назначения метода его очистки.

9.13 Наблюдения рекомендуется проводить 3...4 раза в год, и один раз в год фильтрат подвергают полному химическому анализу. Задача программы мониторинга подземных вод заключается в получении информации об изменении их состава, вызванного возможным просачиванием фильтрата через защитный экран.

9.14 Параметры, характеризующие качество подземных вод: прозрачность; pH; количество взвешенного вещества; химическая и биохимическая потребности в кислороде; полифаги; общие колиформные бактерии; яйца гельминтов.

9.15 К этому перечню добавляются вещества, повышенное содержание которых обусловлено их присутствием в свалочных грунтах: нефтепродукты, толуол, этилбензол, фенол, крезолы, хлорбензол, дихлорбензол, тяжёлые металлы, мышьяк и др.

9.16 Пробы воды отбирают из наблюдательных колодцев, Рисунок 9. Для создания системы слежения за изменением качества подземных вод наблюдательные скважины обустраиваются в санитарной защитной зоне полигона в количестве не менее пяти штук. Две скважины располагаются выше полигона относительно притока подземных вод, (которые будут характеризовать их исходное состояние) и три – ниже полигона относительно оттока подземных вод на расстоянии 50...100 м от полигона (которые будут характеризовать степень влияния полигона на изменение качества подземных вод).

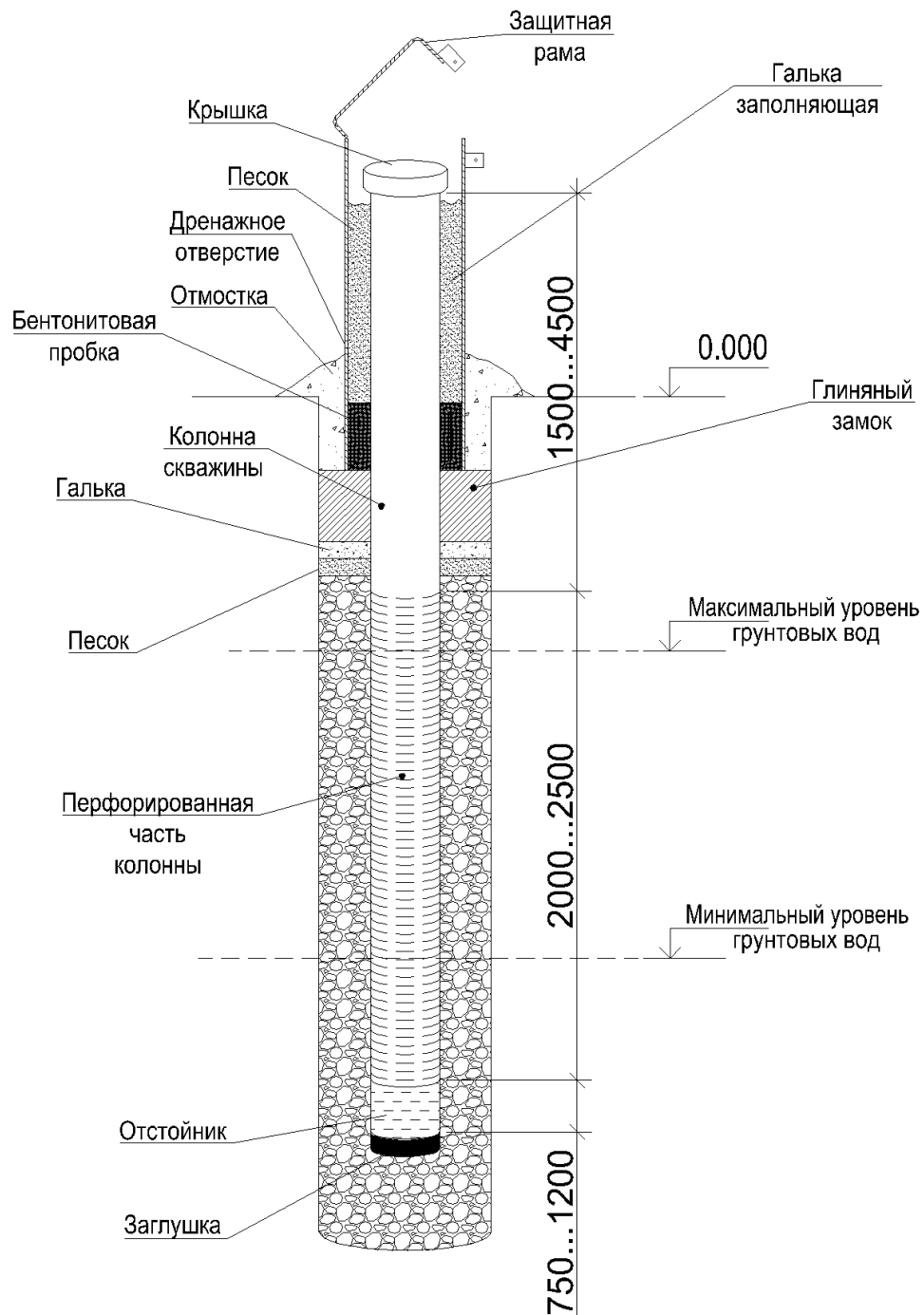


Рисунок 9 – Наблюдательная скважина

9.17 Наблюдательная скважина представляет собой колодец в земле с закрепленной в ней трубой, оснащенной сетчатым фильтром конец которой опускается в естественный подземный резервуар, из которого предполагается совершать забор воды. Уровень воды в трубе будет повышаться и понижаться соответственно изменению уровня подземных вод, что позволит проводить мониторинг. На уровень грунтовых вод в месте замера будут влиять сезонные изменения, уровень проницаемости почвы и масштабы забора воды. Регулярно фиксируя данные, получаемые погружным преобразователем уровня, можно установить характер изменения уровня подземных вод в зависимости от количества осадков и масштабов забора воды.

Приложение А

(информативное)

Пример расчета вместимости и площади полигона на региональном полигоне отходов Зоны Управления Отходами №5 (Regiunea ZMD – 5 Унгень) Республики Молдова

Исходные данные:

Расчетный срок эксплуатации $T=20$ лет. Годовая удельная норма накопления бытовых отходов с учетом жилых зданий и непромышленных объектов на год проектирования $I_1=1.0$ м³/чел/год. Количество обслуживаемого населения на год проектирования $N_1=90$ тыс. чел, прогнозируется через 20 лет с учетом населенных пунктов, расположенных в сельской местности $N_2=170$ тыс. чел. Высота складирования бытовых отходов $H_d=24$ м.

А.1 Расчет проектной вместимости полигона бытовых отходов

Вместимость полигона D_t на расчетный срок определяется по формуле:

$$D_t = \frac{K_2}{(4 \times K_1)} \times T \times (I_1 + I_2) \times (N_1 + N_2), \quad (A.1)$$

где,

I_1 и I_2 - удельные годовые нормы накопления бытовых отходов по объему на 1-ый и последний годы эксплуатации, м³/чел.год

N_1 и N_2 - количество обслуживаемого полигоном населения на первый и последний годы эксплуатации, чел;

Удельная годовая норма накопления бытовых отходов по объему на 20-й год эксплуатации определяется исходя из условия ежегодного роста ее по объему на 3%:

$$I_2 = I_1 \times 1.03^T = 1.0 \times 1.03^{19} = 1.75, \text{ м}^3/\text{чел. год}; \quad (A.2)$$

где,

T - расчетный срок эксплуатации полигона, лет;

K_1 - коэффициент, учитывающий уплотнение отходов в процессе эксплуатации полигона на весь срок T ;

K_2 - коэффициент, учитывающий объем наружных изолирующих слоев грунтов (промежуточный и окончательный).

Коэффициент K_1 учитывающий уплотнение отходов в процессе эксплуатации полигона за весь срок T ($T=20$ лет), принимаем по таблице 3, с учетом применения для уплотнения бульдозера массой 14 т, $K_1=4.0$.

Коэффициент K_2 , учитывающий объем изолирующих слоев грунта в зависимости от общей высоты, принимаем по таблице 4. $K_2=1.2$.

Проектируемая вместимость полигона D_t составит:

$$D_t = (1.0 + 1.75) \times (90000 + 170000) \times 24 \times 1.2 : (4 \times 4) = 2191800 \text{ (м}^3\text{)} \quad (A.3)$$

А.2 Расчет требуемой площади земельного участка полигона

Площадь участка складирования бытовых отходов определяется делением проектируемой вместимости полигона в м³ на принимаемую среднюю высоту в метрах с учётом внешних откосов:

$$S_d = K_p \times D_t / H_d = 3 \times 2191800 : 20 = 321750 \text{ м}^2 = 32.2 \text{ га} \quad (\text{A.4})$$

где,

$K_p = 3$ – коэффициент, учитывающий заложение внешних откосов 1:4;

H_d – проектируемая высота полигона, м.

Требуемая площадь полигона составит:

$$S_{\text{tot}} = 1.1 \times S_d + S_r = 1.1 \times 32.2 + 0.8 = 36.2 \text{ га} \quad (\text{A.5})$$

где,

1.1 – коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования;

S_r – площадь зоны приёмки отходов $S_r = 0.8$ га.

Необходимый участок для полигона складирования бытовых отходов для региона №5 имеет прямоугольную форму длиной 725 м, шириной 500 м.

Таблица А.1 - Значение коэффициента K_1 , учитывающего уплотнение отходов в процессе эксплуатации полигона

Масса бульдозера или катка, т	Полная проектируемая высота полигона, м	K_1
3-6	20....30	3
12-14	менее 10	3.7
12-14	20....30	4
20-22	50 и более	4.5

Примечание - Значения K_1 приведены при соблюдении послойного уплотнения бытовых отходов, оседания в течение не менее 5 лет и плотности бытовых отходов в местах сбора $\rho_1 = 200$ (кг/м³).

Таблица 2 - Значение коэффициента K_2 , учитывающего объем изолирующих слоев

Общая высота, м	5.25	7.5	9.75	12...15	16...49	40...50	более 50
K_2	1.37	1.27	1.25	1.22	1.2	1.18	1.16

Приложение В

(информативное)

Пример расчета годового объема поверхностного стока на региональном полигоне отходов Зоны Управления Отходами №5 (Regiunea ZMD – 5 Унгень) Республики Молдова

Водосборная площадь территории, прилегающей к участку складирования отходов, $F = 22460 \text{ (м}^2\text{)} = 2.25 \text{ (га)}$.

Определение расчетного расхода воды ливневого поверхностного стока

В.1 Расчёт расхода поверхностного стока осуществляется по методу предельных интенсивностей дождя. Модуль стока для метеорологической станции Кэлэраш при обеспеченности $P = 1\%$ составляет $q_{20} = 108 \text{ л/с на 1 га}$. Параметр временной редукции осадков A при количестве дождей за теплый период года $m_r = 120 \text{ суток}$, показателя редукции осадков $n = 0.77$ și $\gamma = 1.3$.

$$A = 20^n \times q_{20} \times \left(1 + \frac{\lg(P)}{\lg(m_r)}\right)^\gamma = 20^{0.77} \times 108 \times \left(1 + \frac{\lg(1)}{\lg(120)}\right)^{1.3} = 1085 \quad (\text{B.1})$$

$$Q_1 = \frac{A^{1.2} \times Z_{med} \times F}{t^{1.2 \times n - 0.1}} = \frac{1085^{1.2} \times 0.064 \times 2.25}{14^{1.2 \times 0.77 - 0.1}} = 72 \text{ л/с} \quad (\text{B.2})$$

В.2 Годовое количество поверхностных стоков с водосборной площади территории, прилегающей к полигону складирования бытовых отходов, рассчитывается по формуле:

$$W_{pl\ an} = 10 \times h_{pl} \times f \times H_{an} \times V_{mid}, \quad (\text{B.3})$$

где,

h_{pl} - годовой слой дождевого стока в мм, принимаем в соответствии с CP D.01.06, величина h_{pl} составляет 541 мм (Nisporeni) ;

V_{mid} - общий коэффициент стока принимается равным 0.3.

Тогда $W_{pl\ an} = 10 \times 2.25 \times 541 \times 0.3 = 3651.75 \text{ (м}^3\text{/год)}$.

Библиография

- [1] Legea nr.209 din 29 iulie 2016 "Privind deșeurile"
Publicat: 23-12-2016 în Monitorul Oficial Nr. 459-471 art. 916
- [2] Hotărîre de Guvern nr. 99/2018 din 30.01.2018 pentru aprobarea Listei deșeurilor
Publicat: 02-02-2018 în Monitorul Oficial Nr. 33-39 art. 115
- [3] Hotărîre de Guvern nr. 939/2023 din 29.11.2023 pentru aprobarea Regulamentului privind depozitarea deșeurilor
Publicat: 18-01-2024 în Monitorul Oficial Nr. 20-23 art. 16
- [4] Legea nr.11 din 02 martie 2017 Privind evaluarea strategică de mediu
Publicat: 07-04-2017 în Monitorul Oficial Nr. 109-118 art. 155
- [5] Legea nr.86 din 29 mai 2014 Privind evaluarea impactului asupra mediului
Publicat: 04-07-2014 în Monitorul Oficial Nr. 174-177 art. 393
- [6] Codului urbanismului și construcțiilor nr.434 din 28 decembrie 2023
Publicat: 30-01-2024 în Monitorul Oficial Nr. 41-44 art. 61
- [7] Codul Funciar nr.22 din 15 februarie 2024
Publicat: 07-03-2024 în Monitorul Oficial Nr. 93-95 art. 137
- [8] Пособие к СНиП 2.01.28 – 85 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов
- [9] ATLAS "Schimbările climatice și starea actuală a peisajelor" elaborat de Institutul de Ecologie și Geografie, Chișinău, 2021
- [10] Hotărîre de Guvern nr. 501/2018 din 29.05.2018 pentru aprobarea Instrucțiunii cu privire la ținerea evidenței și transmiterea datelor și informațiilor despre deșeuri și gestionarea acestora
Publicat: 01-06-2018 în Monitorul Oficial Nr. 176-180 art. 552
- [11] Ghid privind depozitarea deșeurilor menajere. Casa de presă și editură „Tribuna Sibiu” ISBN 978-973-7749-39-0
- [12] Metode și tehnologii de gestionare a deșeurilor. Depozitarea deșeurilor. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului – ICIM București

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C A(01-06) "Normative metodico-organizatorice" care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Pânzaru Anatol
Secretar	Croitoru Gheorghe
Reprezentant al MIDR	Tagadiuc Alina
Membri	Boșneaga Alexei
	Țurcan Vadim
	Moraru Ion
	Braguța Eugen

Utilizatorii documentului normativ sînt responsabili de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sînt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor/eratelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta)

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

**COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII
CP C.01.00:2025**

**”Centrele de reabilitare pentru copii și adolescenți cu dizabilități.
Reguli de proiectare”**

Tiraj ex. Comanda nr. ____

**Tipărit IP OATUCL
str. Independenței, 6/1
www.oatucl.md**