

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



N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

G.03.01

REȚELE ȘI ECHIPAMENTE AFERENTE CONSTRUCȚIILOR

NCM G.03.01:2026

**Instalații și rețele de alimentare cu apă și canalizare
Stații de capacitate mică de epurare a apelor uzate
comunale**

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2026

Stații de capacitate mică de epurare a apelor uzate comunale

Cuvinte cheie: stații de epurare a apelor uzate, epurare mecanică, epurare biologică, tratarea nămolurilor, dezinfectare.

Preambul

- 1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale: executant I.P. OATUCL, grup de creație.
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C G.03 "Instalații și rețele de alimentare cu apă și canalizare, proces-verbal nr. XX XX 20XX
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. __ din ____20__ (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 20__, nr. __, art. ____), cu aplicare din ____20__.
- 4 Actualizarea NCM G.03.01:2017

Cuprins

1	Domeniul de aplicare	1
1.1	Obiectivul normativului	1
2	Referințe normative	2
3	Termeni și definiții.....	3
4	Dispoziții generale	3
5	Date inițiale și investigații pentru proiectare	5
5.5	Debitele de calcul ale apelor uzate.....	5
6	Scheme tehnologice de epurare a apelor uzate.....	11
6.1	Epurarea mecanică a apelor uzate.....	11
6.2	Epurarea biologică a apelor uzate	23
6.3	Construcții de epurare avansată (epurare terțiară) a apelor uzate	27
6.4	Dezinfectarea apelor uzate.....	27
6.5	Tratarea nămolurilor apelor uzate	28
7	Evacuarea și utilizarea apelor uzate epurate	32
7.1	Evacuarea apelor uzate.....	32
7.2	Utilizarea apelor uzate epurate.....	33
8	Zonele de protecție sanitară	33
8.1	Planul general. Soluții de amplasare și sistematizare	33
8.2	Zone de protecție sanitară.....	34
9	Soluții constructive, construcții și structuri ale clădirilor.....	34
9.1	Dispoziții generale	34
9.2	Construcții și materiale	35
9.3	Cerințe privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare în zonele seismice	35
9.4	Cerințe privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare pe pământuri tasabile.....	35
10	Echipament electric, control tehnologic, automatizarea și sisteme de comandă operativă	35
10.1	Dispoziții generale	35
11	Protecția mediului ambiant	36
11.1	Cerințe privind alegerea terenului pentru construcția stațiilor de epurare	36
11.2	Cerințele privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare	37
12	Exploatare și personalul de deservire tehnică.....	38
13	Soluții și cerințe privind reconstrucția stațiilor de epurare existente de capacitate redusă	39
	Anexa A (informativă) Cantitatea substanțelor poluante în raport cu un locuitor	35
	Anexa B (informativă) Lista literaturii consultate	38
	Bibliografie.....	39
	Traducerea prezentului document normativ în limba rusă	40

N O R M A T I V Î N C O N S T R U C Ț I I

Stații de capacitate mică de epurare a apelor uzate comunale

Law capacity communal wastewater treatment plants

Станции очистки коммунальных сточных вод малой производительности

Data punerii în aplicare: 2026-LL-ZZ

1 Domeniul de aplicare

1.1 Obiectivul normativului

1.1.1 Prevederile necesare proiectării construcțiilor și instalațiilor de pe linia apei și linia nămolului în care se realizează epurarea apelor uzate rurale.

1.1.2 Elementele referitoare la tehnologia și procesele obiectivelor în care se realizează epurarea apelor uzate, scheme tehnologice de bază utilizate în prezent pe plan național și mondial.

1.1.3 Prevederile normativului sunt conforme cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.950 din 25.11.2013 privind aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în corpurile de apă pentru localități urbane și rurale cu completările și modificările ulterioare, care transpun integral prevederile Directivei 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane.

1.1.4 Prezentul normativ respectă prevederile actelor normative privind calitatea în construcții, aplicabile, în vigoare.

1.1.5 Normativul nu cuprinde prescripții privind instalațiile și echipamentele mecanice, electrice, de automatizare, instalațiile sanitare, termice și de ventilare, precum și calculele de stabilitate și de rezistență ale construcțiilor, acestea urmând să fie efectuate conform reglementărilor tehnice specifice, aplicabile, în vigoare.

1.1.6 Prevederile necesare prezentului normativ se aplică la proiectarea construcțiilor și instalațiilor de epurare a apelor uzate provenite de la aglomerările urbane și rurale, de la agenți economici, unități turistice (hoteli, moteluri, campinguri, tabere, sate de vacanță), unități militare (cazărmi), grupuri de locuințe, șantiere care descarcă ape uzate în rețelele publice de canalizare.

1.1.7 Prevederile acestui normativ se aplică și în zonele sensibile supuse eutrofizării, zone în care pentru evacuarea apelor uzate epurate în receptorii naturali (emisari) se impun cerințe suplimentare, mai ales în ceea ce privește nutrienții (azot și fosfor). Normele se aplică în cazul proiectării stațiilor de epurare noi, cât și în cazul retehnologizării, extinderii sau modernizării stațiilor de epurare.

1.1.8 Schemele tehnologice adoptate pentru stațiile de epurare noi, precum și îmbunătățirile și completările prevăzute la retehnologizarea / modernizarea stațiilor de epurare existente, trebuie să permită obținerea condițiilor de calitate stabilită pentru efluentul epurat în HG nr.950 din 25.11.2013 și prin avizele și autorizațiile de mediu și de gospodărirea apelor, cu respectarea legislației specifice, aplicabilă, în vigoare.

1.2 Conformarea la normele europene

1.2.1 Indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate din stațiile de epurare în receptorii naturali (emisari) trebuie să corespundă cerințelor Directivei 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane pentru zonele sensibile.

1.2.2 Elementele de proiectare ale construcțiilor și instalațiilor de epurare cuprinse în acest normativ sunt în concordanță cu legislația europeană aplicabilă, colaborată cu legislația națională în domeniu.

1.2.3 Normativul are în vedere conformarea cu Directiva 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane, transpusă în legislația națională prin HG nr.950 din 25.11.2013 privind condițiile de descărcare a apelor uzate în mediul acvatic, cu modificările și completările ulterioare.

1.2.4 Prezentul normativ a luat în considerare tehnologiile de epurare de referință a apelor uzate și tratare a nămolurilor de epurare utilizate în țările Uniunii Europene, precum și metodologiile de dimensionare aplicate frecvent în aceste țări.

2 Referințe normative

Prezentul document normativ este elaborat în corespundere cu:

NCM B.01.02	Instrucțiuni privind conținutul, principiile metodologice de elaborare, avizare și aprobare a documentației de urbanism și amenajare a teritoriului
NCM C.01.04	Clădiri administrative. Norme de proiectare
NCM C.02.02	Clădiri și construcții industriale
NCM C.04.02	Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial
NCM E.04.04	Protecția contra acțiunilor mediului ambiant. Proiectarea protecției anticorozive a construcțiilor
NCM F.01.03	Reguli de execuție, controlul calității și recepția terenurilor de fundare și fundațiilor
NCM F.03.02	Proiectarea clădirilor cu pereți din zidărie
NCM G.03.02	Rețele și instalații exterioare de canalizare
CP E.04.03	Protecția anticorozivă a construcțiilor și instalațiilor
CP F.01.02	Proiectarea și construcția temelilor și fundațiilor pentru clădiri și instalații
CP G.03.07	Sisteme de epurare biologică naturală a apelor uzate comunale în filtre plantate cu macrofite (fitofiltre).
СНП 2.02.01-83*	Основания зданий и сооружений.
СНП 2.04.02-84	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
СНП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания.
СНП II-7-81*	Строительство в сейсмических районах.
SM EN 752	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor.
SM EN 50160	Caracteristicile tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție.
SM SR 10898	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.
SM SR EN 1085	Epurarea apelor uzate. Vocabular.
SM SR EN 12255-1	Stații de epurare. Partea 1: Principii generale de construcție.
SM SR EN 12255-3	Stații de epurare. Partea 3: Epurări preliminare.
SM SR EN 12255-4	Stații de epurare. Partea 4: Decantare primară.

SM SR EN 12255-7	Stații de epurare. Partea 7: Reactoare biologice cu peliculă fixată.
SM SR EN 12255-8	Stații de epurare. Partea 8: Tratarea și depozitarea nămolului.
SM SR EN 12255-9	Stații de epurare. Partea 9: Controlul mirosurilor și ventilație.
SM SR EN 12255-10	Stații de epurare. Partea 10: Principii de securitate.
SM SR EN 12255-12	Stații de epurare. Partea 12: Control și automatizare.
SM SR EN 12255-14	Stații de epurare. Partea 14: Dezinfecție.
SM SR EN ISO 3506-1	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane.
SM SR EN ISO 3506-2	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 2: Piulițe.
SM SR EN ISO 3506-3	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 3: Știfturi filetate și elemente de asamblare similare care nu sînt supuse la tracțiune.

3 Termeni și definiții

În prezentul document normativ sunt utilizați termenii și definițiile în conformitate cu SM SR 10898: 2011 „Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie” și SM SR EN 1085: 2011 „Epurarea apelor uzate. Vocabular”.

4 Dispoziții generale

4.1 Proiectarea stațiilor de epurare ale apelor uzate trebuie să fie realizată în baza caietului de sarcini, ținând cont de planurile de amenajare și planurile urbanistice ale teritoriului, iar în lipsa acestora – conform deciziilor organelor administrației publice centrale și locale.

4.2 Alegerea schemelor tehnologice pentru stațiile de epurare conform SM SR EN 12255-1, trebuie să fie realizată în baza studiului de fezabilitate economic, luând în considerare cerințele față de gradul de epurare al apelor uzate, cerințele față de receptorul natural, condițiile climatice, relieful terenului, condițiile geo-tehnice și hidro-geologice și de alte circumstanțe.

4.3 La proiectare este necesar să fie prevăzută oportunitatea de cooperare a diverselor obiecte, precum și luarea în considerare a evaluării economice și sanitare a construcțiilor existente și prevederea posibilității de aplicare ale acestora și intensificarea funcționării acestora.

4.4 Epurarea apelor uzate industriale și menajere se poate realiza în comun sau separat, în funcție de caracteristicile apelor uzate și de condițiile de reutilizare ale acestora, precum și de utilizarea nămolurilor provenite.

4.5 Proiectele stațiilor de epurare ale apelor uzate trebuie elaborate analizând posibilitatea de utilizare a apelor epurate pentru alimentări cu apă în industrie și/sau irigații.

4.6 Stațiile de epurare a apelor uzate industriale trebuie proiectate luând în considerare posibilitatea utilizării succesive a apei în diverse procese tehnologice și, respectiv, cerințele pentru calitatea acesteia sau condițiile de evacuare a apei epurate în emisare sau în sistemul de canalizare al localității sau al altui beneficiar.

4.7 Apele uzate industriale, ce urmează a fi epurate și evacuate în comun cu apele uzate menajere ale localităților trebuie să corespundă condițiilor regulamentelor de recepție ale apelor uzate industriale în sistemul de canalizare al localităților. Apele uzate, ce nu corespund acestor cerințe trebuie supuse preepurării. Gradul de epurare al acestora trebuie să fie pus în acord cu întreprinderea de exploatare a sistemului de canalizare al localității sau al altui beneficiar.

4.8 Principalele soluții tehnice adoptate în proiectele stațiilor de epurare, ordinea de realizare a acestora trebuie să fie fezabile prin comparații tehnico-economice ale variantelor posibile, luând în considerare cerințele de protecție ale mediului, sanitaro-igienice și pisciculturii.

4.9 În proiectele stațiilor de epurare trebuie luate în considerare condițiile posibilității de punere în funcțiune pe etape instalațiile de epurare ale apelor uzate. Astfel, trebuie asigurate regimuri normative corespunzătoare (atât hidraulice, cât și tehnologice) de funcționare ale liniilor de serviciu, ale utilajelor, ale construcțiilor, etc.

4.10 La proiectarea sau reconstruirea unor ansambluri, obiecte și construcții separate trebuie de ținut cont de modificările respective ale stației de epurare în totalitate.

4.11 La proiectarea stațiilor de epurare a apelor uzate trebuie să fie prevăzute soluții tehnologice și tehnice progresiste, mecanizarea lucrărilor ce necesită un volum considerabil de manoperă, automatizarea proceselor tehnologice, industrializarea lucrărilor de construcție-montare din contul aplicării instalațiilor, construcțiilor și articolelor de confecționare uzinală. Trebuie ținut cont de economisirea gazelor, energiei termice și electrice, utilizând la maximum resursele energetice secundare ale stațiilor de epurare a apelor uzate, a apelor epurate și a nămolurilor provenite. Trebuie prevăzute condiții de securitate și igienico-sanitaro ale muncii corespunzătoare la exploatare și la executarea lucrărilor de întreținere și de reparație, precum și de posibilitatea de lichidare a accidentelor în cel mai scurt timp.

Apele uzate și/sau nămolurile, ținând cont de faptul că conțin substanțe nutritive, trebuie folosite prioritar la irigarea sau fertilizarea terenurilor agricole sau fertilizarea terenurilor agricole sau silvice, cu acordul deținătorilor de terenuri corespunzătoare și cu avizul autorităților competente ale Organului central de specialitate al administrației publice în domeniul agriculturii și industriei alimentare și în domeniul sănătății.

4.12 Pentru epurarea apelor uzate provenite din întreprinderi amplasate în afara localităților, pentru stațiile de epurare locale ale întreprinderilor industriale în limitele localităților, pentru epurarea apelor uzate provenite din gospodăriile de fermieri, din cartierele de case private, din alte obiecte se admite aplicarea instalațiilor compacte preuzinate ca construcții separate sau în componența stației de epurare. Alegerea instalațiilor compacte/monobloc preuzinate trebuie realizată în funcție de debitul și gradul de poluare și de gradul de epurare necesar ale apelor uzate, în baza parametrilor tehnici și tehnologici specificați de producător în cartea tehnică a instalației și ținând cont de experiența implementării acestora în cadrul altor obiecte.

4.13 Se admite aplicarea metodelor de epurare naturală a apelor uzate (câmpuri de irigare și fertilizare a culturilor agricole, câmpuri de filtrație, tranșee de filtrație, iazuri biologice etc.), dacă sunt argumentate corespunzător și dacă există condiții naturale favorabile (caracteristici hidrofizice ale solurilor, nivel freatic adânc etc.), condiții de protecție ale apelor subterane și ale surselor de apă împotriva poluării, etc.

4.14 Locurile de amplasare ale construcțiilor de epurare și cele de trecere a liniilor de serviciu, pre cum și condițiile și locurile de evacuare a apelor epurate în emisare trebuie acordate cu organele administrative locale, organele ce realizează controlul sanitar și ecologic de stat, cu alte organizații, în conformitate cu legislația Republicii Moldova.

4.15 Fiabilitatea funcționării stațiilor de epurare a apelor uzate conform SM SR EN 12255-1, trebuie să fie corelată cu gradul de fiabilitate al părților componente ale acestora (liniilor de serviciu, construcțiilor separate, utilajelor etc.) și la determinarea fiabilității trebuie ținut cont de condițiile tehnologice, igienico-sanitare și de protecție a mediului.

4.16 Se admite abaterea de la cerințele prezentului normativ, însă numai în baza unui studiu tehnico-economic de fezabilitate corespunzător, asigurându-se condițiile necesare de protecție a mediului, garanțiile de stabilitate a clădirilor, construcțiilor și rețelelor.

5 Date inițiale și investigații pentru proiectare

5.1 Pentru proiectarea stațiilor de epurare sunt necesare de colectat date inițiale pentru elaborarea schemei de epurare a apelor uzate, tratarea nămolurilor potrivit SM SR EN 12255-8 și elaborarea proiectelor părților aferente conform SM SR EN 12255-1, SM SR EN 12255-3, SM SR EN 12255-4, SM SR EN 12255-7, SM SR EN 12255-9, SM SR EN 12255-10, SM SR EN 12255-12.

5.2 Pentru proiectare se efectuează următoarele tipuri de investigații de teren și de cercetări de laborator: topografico–geodezice, geologice, hidrologice și hidrogeologice, meteorologice, chimice, sanitaro – microbiologice, viruologice, precum și investigații de modelare ale tehnologiei de epurare a apelor uzate și de tratare a nămolurilor de epurare, de cercetări pedologice și agrochimice.

5.3 Investigațiile se realizează pentru locul de amplasare a stației de epurare, de situate a deversorului de ape epurate în emisar și pe un sector al emisarului adiacent stației de epurare.

5.4 Cercetările pedologice și agrochimice se efectuează în caz de elaborare a variantelor de proiectare a utilizării apelor uzate epurate pentru irigarea terenurilor agricole, nămolurilor stabilizate în calitate de fertilizanți organici și pentru recultivarea terenurilor.

5.5 Debitele de calcul ale apelor uzate

5.5.1 Drept debite de calcul se admit debitele maxime și medii zilnice, orare, pe secundă ale apelor uzate: în unele cazuri – alte categorii de debite, ce reflectă specificul procesului tehnologic, amenajării, instalației de transmitere, echipamentului concret, ce se proiectează. Drept debite de verificare se folosesc debite ale apelor uzate, ce reflectă specificul obiectului care se proiectează.

5.5.2 Debitele specifice de calcul zilnice (anuale) ale apelor uzate menajere provenite din clădiri de locuit trebuie adoptate conform normativului respectiv sau altor normative similare, aprobate în modul stabilit.

5.5.3 În calculele de dimensionare a construcțiilor și instalațiilor din complexul stațiilor de epurare intervin următoarele debite caracteristice.

a) Debitul apelor uzate mediu zilnic:

$$Q_{uz,med,zi} = \alpha \cdot \sum N_i \cdot q_i \cdot 10^{-3} \left(\frac{m^3}{zi} \right) \quad (5.1)$$

unde,

α – coeficient de reducere sau de creștere a debitului; reducerea este dată de apele utilizate pentru stropit, spălat; creșterea este dată de activitățile economice care utilizează și alte surse de apă; valorile curente pot fi cuprinse între 0,9 – 1,25;

N_i – nr. de utilizatori pe categorii de consum;

q_i – necesarul specific de apă potabilă (l/om, zi);

10^{-3} – coeficient de transformare.

b) Debitul apelor uzate maxim zilnic:

$$Q_{uz,max,zi} = k_{zi,i} \cdot Q_{uz,med,zi} \left(\frac{m^3}{zi} \right) \quad (5.2)$$

unde,

$Q_{uz,med,zi}$ – debitul apelor uzate mediu zilnic;

$k_{zi,i}$ – coeficient de variație a consumului zilnic de apă conform valorilor din tabelul 5.1;

c) Debitul apelor uzate orar maxim:

$$Q_{uz,max,or} = \alpha \cdot \sum N_i \cdot q_i \cdot k_{zi,i} \cdot k_{or,i} \cdot 10^{-3} \cdot 24^{-1} \left(\frac{m^3}{h} \right) \quad (5.3)$$

unde,

α , N_i , q_i , $k_{zi,i}$ – definiți anterior;

$k_{or,i}$ – coeficient de variație orară a consumului de apă conform valorilor din tabelul 5.2;

10^{-3} , 24^{-1} – coeficienți de transformare;

d) Debitul apelor uzate orar minim:

$$Q_{uz,min,or} = \rho \cdot Q_{uz,max,zi} \cdot 24^{-1} \left(\frac{m^3}{h}\right) \quad (5.4)$$

unde,

$Q_{uz,max,zi}$ – definit anterior;

24^{-1} – coeficient de transformare;

ρ – coeficient definit conform SR 1846-1: 2008;

e) Debitul de recirculare a nămolului activat (recirculare externă):

$$Q_{nr} = Q_{re} = r_e \cdot Q_{uz,max,zi} \quad (5.5)$$

f) Debitul de recirculare internă, pentru alimentarea zonei anoxice (de denitrificare), din amonte zonei aerobe (de nitrificare):

$$Q_{ri} = r_i \cdot Q_{uz,max,zi} \quad (5.6)$$

5.5.4 Debitul conform (6.3) reprezintă o valoare de dimensionare hidraulică a rețelei de canalizare și nu va fi utilizat în calculul de bilanț de volume zilnice, lunare sau anuale de ape uzate.

5.5.5 Suma $\sum N_i \cdot q_i \cdot k_{zi,i} \cdot k_{or,i}$ din expresia (6.3) se referă la:

- a) ape uzate menajere (nr.locuitori);
- b) ape uzate publice (școli, spitale, servicii publice ș.a);
- c) ape uzate de tip menajer provenite de la unități industriale;

5.5.6 Debitul de calcul se determină independent pentru fiecare amplasament pe baza:

- a) numărului de locuitori fizici existenți și în perspectivă de 25 – 30 ani;
- b) numărului de persoane: din sistemul public: școli, spitale, funcționari publici, alte utilități;
- c) numărului de agenți economici și capacitățile acestora în producerea apelor uzate;
- d) climei, amplasamentului geografic, obiceiurilor locuitorilor;

5.5.7 La calculul debitelor influente în stația de epurare se vor lua în considerație și debitele de ape parazite determinate conform SR 1846 1:2006.

NOTĂ - În stabilirea debitelor de ape uzate influente în stația de epurare se consideră principiul: „debitul de ape uzate sunt identice debitelor necesarului de apă” din sistemul centralizat de alimentare cu apă (conform SR 1343 – 1:2006).

5.5.8 Debitul specific ale apelor uzate includ debitele provenite din clădirile publice cu excepția celor din hoteluri, gări feroviare, gări auto, case de odihnă, complexe sanatoriale–turistice și din centre de agrement.

5.5.9 Debitul specific pentru determinarea debitelor de ape uzate provenite din clădiri de locuit și publice, în cazul evidenței debitelor concentrate, trebuie adoptat, conform normativului pentru sistemele interioare de alimentare cu apă și canalizare ale clădirilor.

5.5.10 Debitul specific al apelor menajere în zonele necanalizate trebuie adoptat de 25 l/zi pentru un singur locuitor.

5.5.11 Debitul de ape uzate ale obiectelor proiectate: clădiri, instituții bugetare, de la agenții economici, inclusiv întreprinderile industriale și coeficienții de neuniformitate ai acestor la intrare trebuie

determinate conform normativelor ramurale de proiectare tehnologică, luând în calcul posibilitățile de reciclare și/sau de reutilizare repetate a apelor uzate, iar în lipsa acestora – conform normelor comasate pentru consumul de apă la o unitate de produs sau de materie primă, sau folosind datele întreprinderilor similare.

Debitele zilnice ale apelor uzate provenite din instituții bugetare, de la agenți economici, inclusiv din întreprinderi industriale, trebuie adoptate conform datelor reale ale instituției, firmei, ținând cont de limitele stabilite pentru consumul de apă/evacuare a apei și de prognoza privind modificarea debitelor de ape uzate în perspectivă de 5-10 ani. Informațiile (certIFICATELE) privind debitele instituțiilor, firmelor trebuie să fie avizate de către agentul economic, care exploatează sistemului de canalizare al localității, dacă instituția, firma sunt beneficiari ai sistemului sau au intenția de a deveni beneficiari.

5.5.12 Debitul mediu zilnic (anual) al apelor uzate trebuie determinat drept ca sumă a debitelor stabilite conform pct. 5.5.2 – 5.5.10. Debitele neluate în calcul se admit de a le adopta suplimentar în valoare de 5-10% din debitul mediu zilnic.

5.5.13 Debitele de calcul ale apelor uzate, în zilele de evacuare maximă și minimă, se admit ca produsul dintre debitul mediu zilnic (anual), inclusiv debitele de ape uzate neluate în considerare și determinate conform pct. 5.5.12, și coeficientul de neuniformitate diurn ($K_{\max}$ și $K_{\min}$), ce ține de condițiile locale (dotarea tehnică a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, gradul de amenajare a clădirilor, modificarea consumului de apă pe anotimpuri și pe zilele săptămânii și alți factori). Pentru determinarea debitului maxim zilnic se admite $K_{\max} = 1,1 - 1,15$, dar pentru determinarea debitului minim zilnic $K_{\min} = 0,7 - 0,9$.

5.5.14 Debitele maxime de calcul ale apelor uzate, ținând cont de neuniformitatea zilnică și orară, trebuie stabilite conform datelor evacuării reale a apei la exploatarea obiectelor în cauză. În lipsa datelor de exploatare debitele se determină prin calcul, inclusiv și modelarea sistemelor de evacuare a apelor, ținând cont de graficul afluenței apelor uzate din clădiri, spații locative, întreprinderi industriale; de extensiunea și configurația rețelelor; de stațiile de transvazare prin pompare etc. Se admite adoptarea coeficienților totali de neuniformitate ($K_{\max}$ și $K_{\min}$) din tabelul 5.1.

Tabelul 5.1 - Coeficientul total de neuniformitate al apelor uzate afluate

Coeficientul total de neuniformitate al apelor uzate afluate	Debitul mediu al apelor uzate, l/s				
	5	10	20	50	100
$K_{\text{tot.max}}$ maxim	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6
$K_{\text{tot.min}}$ minim	0,38	0,46	0,5	0,55	0,59

NOTA - 1 Coeficienții totali de neuniformitate ai apelor uzate afluate, indicați în tabelul 5.1, se admit de adoptat la cantități de ape uzate industriale ce nu depășesc 45% din debitul total. La cantități de ape uzate industriale peste 45% coeficienții totali de neuniformitate trebuie determinați ținând cont de neuniformitatea evacuării apelor uzate menajere și industriale orară diurnă, conform datelor reale ale afluenței apelor uzate sau ale exploatării obiectelor similare.

NOTA - 2 La debite medii de ape uzate sub 5 l/s debitele de calcul trebuie determinate conform normativului respectiv sau conform altor normative similare, aprobate în modul stabilit.

NOTA - 3 La valori intermediare ale debitului mediu de ape uzate, coeficienții totali de neuniformitate trebuie determinați prin interpolare.

NOTA - 4 La determinarea debitelor de calcul ale apelor uzate provenite din clădiri de locuit și publice separate poate fi luate în considerare volumul de acumulare (uniformizare) al conductelor de evacuare.

5.5.15 Graficele orare ale afluenței de scurgere menajeră la stația de epurare a apelor uzate, trebuie adoptate în baza graficelor orare ale efluentului conform datelor de exploatare, iar în lipsa acestora – se recomandă întocmirea distribuției debitelor medii zilnice în procente pe orele zilei în funcție de coeficientul maxim de neuniformitate total, conform tabelului 5.2.

Tabelul 5.2 Distribuția influenților de ape uzate menajere conform orelor zilei

Grafice orare	Debite medii diurne ale apelor menajere, %				
	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6
0 – 1	0,6	0,75	1,25	1,25	1,55
1 – 2	0,6	0,75	1,25	1,25	1,55
2 – 3	1,3	1,0	1,25	1,25	1,55
3 – 4	2,0	1,0	1,25	1,25	1,55
4 – 5	3,5	3,0	1,25	1,25	1,55
5 – 6	3,5	5,5	3,15	3,5	4,35
6 – 7	4,5	5,5	4,85	5,2	5,95
7 – 8	10,2	5,5	7,45	7,0	5,8
8 – 9	9,0	3,5	7,95	7,1	6,7
9-10	10,4	8,7	7,9	7,1	6,7
10-11	10,4	8,7	7,9	7,1	6,7
11-12	5,0	6,5	6,5	6,5	4,8
12-13	2,6	3,2	3,5	3,8	3,95
13-14	2,6	3,2	3,5	3,8	5,55
14-15	2,6	3,2	3,8	4,2	6,05
15-16	3,8	4,8	5,3	5,8	6,05
16-17	7,0	5,8	6,0	6,4	5,6
17-18	7,7	6,6	6,5	6,4	5,6
18-19	7,7	6,6	6,5	6,4	4,3
19-20	6,5	6,1	5,7	5,3	4,35
20-21	2,6	3,4	3,2	3,4	4,35
21-22	1,8	2,4	1,8	2,2	2,35
22-23	0,5	0,9	1,1	1,25	1,55
23-24	0,5	0,9	1,1	1,25	1,55
Total	100	100	100	100	100

NOTA: 1 - Distribuția debitelor medii zilnice ale apelor menajere prezentate în tabel, în % pe orele zilei, se recomandă de precizat prin măsurarea debitelor reale ale apelor uzate exprimând ulterior distribuția în procente pe orele zilei.

NOTA: 2 - Afluența apelor uzate industriale, menajere și de baie provenite din întreprinderi industriale se iau în considerare conform regimului de evacuare a acestora. Regimul afluenței de ape industriale se adoptă în baza datelor procesului tehnologic al întreprinderii concrete.

5.5.16 Debitul de calcul pentru construcțiile de epurare la pomparea apelor uzate, trebuie adoptat egal cu debitul efectiv determinat prin măsurare al pompelor sau cu debitul de calcul al pompelor ținând cont de capacitatea de acumulare a bazinului de recepție al stației de pompare conform SM EN 752. Debitul de calcul ale apelor uzate trebuie determinate conform graficului totalizat al influențului atât la pomparea lui, cât și la curgerea gravitațională a apelor în instalațiile de epurare.

5.5.17 La proiectarea stațiilor de epurare a apelor uzate trebuie examinată oportunitatea tehnico-economică și posibilitatea igienico-sanitară de uniformizare a debitelor de ape uzate.

5.5.18 Conductele de serviciu și construcțiile pentru transportarea apelor uzate trebuie calculate pentru trecerea debitului maxim de calcul și a afluenței suplimentare de ape superficiale și freatice, ce pătrund în mod neorganizat în rețelele de canalizare prin neetanșeitățile gurilor de acces ale căminelor și din contul infiltrației apelor freatice. Valoarea afluenței suplimentare q_{ad} , l/s, se determină în baza unor cercetări speciale sau a unor date de exploatare a obiectelor examinate sau similare, sau în baza formulei:

$$q_{ad} = 0,15 \cdot L \cdot \sqrt{m_d} \quad (5.7)$$

unde,

L – lungimea totală (extensiunea) conductelor cu scurgere gravitațională până la construcția calculată, km;

m_d – valoarea medie zilnică maximă a precipitațiilor pentru luna cu medie diurnă maximă adoptată pentru centrele populate ale Republicii Moldova în funcție de amplasarea acestora în raport cu punctele de observații de referință conform Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

5.5.19 Recepția apelor uzate în rețeaua unui sistem centralizat de canalizare dintr-o zonă necanalizată trebuie realizată prin intermediul stației/instalației de deversare. Cantitatea de apă suplimentară pentru diluare se adoptă egală cu cantitatea reziduurilor lichide.

5.6 Compoziția apelor uzate

5.6.1 Concentrația admisibilă de substanțe poluante în amestecul de ape uzate menajere și industriale la intrare în instalațiile de epurare biologică (într-o probă medie zilnică), trebuie adoptată conform Regulamentului-cadru privind recepționarea apelor uzate, eliberarea condițiilor tehnice și autorizațiilor de deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare al localităților [1].

5.6.2 Se vor adopta următoarele valori pentru încărcarea cu poluanți dată de un locuitor echivalent (L.E.) pe zi:

- a) Consumul biochimic de oxigen (CBO_5): 60 g O_2 /L.E., zi;
- b) Consumul chimic de oxigen (CCO – Cr): 120 g O_2 /L.E., zi;
- c) Materii totale în suspensie (MTS): 70 g /L.E., zi;
- d) Azot total Kjeldahl (NTK): 11 g / L.E., zi;
- e) Fosfor total (P_T): 4 g / L.E., zi;

5.6.3 Cantitățile de poluanți influente în stația de epurare se determină pentru fiecare indicator printr-o relație de tip:

$$K_{CBO_5} = 0,365 \cdot N_{LE} \cdot i_{CBO_5} \left(\frac{kg}{an} \right) \quad (5.8)$$

unde,

N_{LE} – numărul de locuitori echivalenți;

i_{CBO_5} – încărcarea specifică pentru CBO_5 , definită anterior, (g O_2 /L.E., zi).

5.6.4 Pentru sistemele care preiau ape uzate de la operatorii economici (cu respectare a prevederilor HG nr.950 din 25.11.2013) se vor efectua:

- a) analize și determinări experimentale;
- b) măsurători ale debitelor apelor uzate descărcate de agenții economici.

5.6.5 Cantitățile de poluanți rezultate din produsul de concentrații (g/m³) și debite (m³/zi) se vor adăuga încărcărilor provenite de la populație.

5.6.6 La imposibilitate sau inoportunitate economică de asigurare a condițiilor stabilite de evacuare în emisar (bazin de apă) a apelor uzate epurate (ținând cont de condițiile, reglementărilor locale aprobate despre recepția apelor uzate de către sistemul de canalizare), regimul de evacuare a apelor uzate, concentrația de poluanți și proprietățile apelor uzate trebuie realizate în conformitate cu normele pentru construcțiile locale de epurare, ce aparțin beneficiarilor.

5.6.7 Compoziția și proprietățile apelor uzate evacuate în sistemul de canalizare al localității de către agenții economici, se determină conform rezultatelor controlului de producție de către laboratorul acreditat al apelor uzate; în lipsa datelor controlului de producție de laborator conform normelor tehnologice sau datelor întreprinderilor analogice ce funcționează; pentru întreprinderile, ce se proiectează / construiesc conform documentației de proiect.

Compoziția și proprietățile apelor uzate, ce intră în stațiile de epurare în funcțiune / stațiile de pompare principale de canalizare, trebuie determinate, de regulă, conform datelor controlului de producție al laboratorului acreditat.

Suplimentar, privind situația reală, prin modul de calcul, trebuie luate în considerare substanțele poluante de la obiectele de dezvoltare în perspectivă a localității.

Prioritar prin modul de calcul, trebuie luate în considerare substanțele poluante la proiectarea noilor sisteme de canalizare ale localităților.

La întocmirea bilanțurilor de materie cantitatea substanțelor poluante provenite din debite neprevăzute, cantitățile zilnice maxime, medii și minime ale substanțelor poluante trebuie determinate prin calcul cu aplicarea coeficienților stabiliți în pct. 5.5.12 și 5.5.13 în limitele acestora.

5.7 Cerințe privind gradul de epurare

5.7.1 Gradul de epurare necesar reprezintă eficiența, **E**, ce trebuie realizată obligatoriu de către stația de epurare pentru reținerea unui anumit poluant.

Se calculează:

$$E = \frac{K_i - K_e}{K_i} \cdot 100 (\%) \quad (5.9)$$

unde,

K_i – cantitatea de substanță poluantă influentă în SE, (kg S.U./an);

K_e – cantitatea de substanță poluantă efluentă din SE, (kg S.U./an);

K_i se stabilește pe baza volumului mediu anual de ape uzate (m^3/an) și concentrația medie a unui anumit poluant (g/m^3) stabilită pe baza studiilor hidrochimice.

5.7.2 Calculul gradului de epurare se va efectua și pentru situațiile:

- a) încărcări maxime cu poluanți ale apelor uzate influente în stația de epurare;
- b) debite de ape uzate maxime: $Q_{uz,max,zi}$, $Q_{uz,max,or}$.

5.7.3 Proiectantul va adopta soluțiile pentru procesele din ansamblul stației de epurare pentru respectarea gradului de epurare în toate situațiile de debite și încărcări maxime.

5.7.4 Eficiențele (gradele de epurare) vor trebui să se încadreze în normele impuse de legislația în vigoare privind protecția mediului în toate situațiile de debite și încărcări maxime.

5.7.5 Pentru epurarea apelor uzate urbane, gradul de epurare necesar se determină pentru indicatorii: MTS, CBO_5 , oxigen dizolvat, N., P., substanțe toxice. Cunoșcându-se concentrațiile substanțelor poluante la intrarea și la ieșirea din stația de epurare, gradul de epurare necesar se determină cu relația (5.9). În funcție de valorile gradului de epurare necesar calculat pentru parametrii menționați se aleg procesele din schema tehnologică de epurare.

5.7.6 Gradul de epurare care trebuie realizat de orice stație de epurare va lua în considerație valorile maxime ale concentrațiilor în poluanți (CMA).

5.7.7 Metoda și gradul de epurare a apelor uzate trebuie stabilite în funcție de condițiile de evacuare a apelor uzate epurate, ținând cont de utilizarea posibilă a apelor uzate pentru necesități industriale sau agricole.

Apele uzate epurate, care pot fi evacuate în emisare, trebuie să corespundă cerințelor privind evacuarea apelor uzate în rezervoarele naturale.

Trebuie, de asemenea, identificată posibilitatea de utilizare a nămolurilor neutralizate, rezultate din epurarea apelor uzate, drept fertilizanți ai terenurilor agricole și în alte scopuri conform SM SR EN 12255-8.

5.7.8 Amestecul de ape menajere și industriale, la epurarea comună a acestora, trebuie să corespundă după compoziție cerințelor privind evacuarea apelor uzate urbane în receptoare naturale.

6 Scheme tehnologice de epurare a apelor uzate

6.1 Epurarea mecanică a apelor uzate

6.1.1 Dispoziții generale

6.1.1.1 Epurarea mecanică este destinată pentru eliminarea impurităților macro (brută) și microdispersate (materiilor în suspensie) din apele uzate, inclusiv a grăsimilor, uleiurilor și produselor petroliere în conformitate cu SM SR EN 12255-3.

6.1.1.2 Alegerea instalațiilor de epurare mecanică trebuie efectuată pe baza datelor privind compoziția dispersiilor sau cinetica decantării materiilor în suspensie, gradului necesar de eliminare a acestora, metodelor adoptate de tratare a nămolului, fiabilității și gradului de influență asupra construcțiilor următoare.

6.1.1.3 Calculul construcțiilor de epurare mecanică trebuie realizat la un debit orar maxim, ținând cont de coeficientul de utilizare al volumului acestora și de concentrația inițială a substanțelor poluante.

6.1.2 Grătare

6.1.2.1 În componența stației de epurare a apelor uzate trebuie prevăzute utilaje sau echipamente de reținere a impurităților macrodispersate – grătare, strecurătoare/filtre, plase/site în corespundere cu SM SR EN 12255-3.

6.1.2.2 Grătarele sunt obiecte tehnologice care au rolul de a reține din apele de canalizare suspensiile și corpurile mari, grosiere.

6.1.2.3 În funcție de cota colectorului pentru apele uzate influente în SE:

- a) grătarele se vor amplasa în amonte de stația de pompare în situațiile când cota radier colector influent nu depășește 3,0 m;
- b) pentru adâncimi mari ale colectorului influent (>4 m) grătarele se vor amplasa în aval de stația de pompare cu măsuri pentru reținerea suspensiilor grosiere în chesonul stației de pompare și prevederea de pompe cu tocător;
- c) pentru stații de pompare cu transpotoare hidraulice, grătarele se pot amplasa în aval de acestea.

6.1.2.4 La stațiile de epurare aferente localităților sub 5 000 locuitori se prevăd de regulă grătare fine ($b=0,5 \dots 0,6$ mm, uzual 2 ... 3 mm) având curățare mecanică și automatizată, fără personal de deservire.

6.1.2.5 La stațiile mici de epurare, pentru localități sub 5 000 locuitori, complet automatizate, se poate prevedea numai grătar fin curățat mecanic.

6.1.2.6 Debitele de calcul și de verificare ale grătarelor:

a) în procedeul de canalizare separativ:

$$\begin{aligned} Q_c &= Q_{uz,max.or}; \\ Q_v &= Q_{uz,min.or}; \end{aligned}$$

b) în procedeul de canalizare unitar și mixt :

$$\begin{aligned} Q_c &= n \cdot Q_{uz,max.or}; \\ Q_v &= Q_{uz,min.or}; \end{aligned}$$

6.1.2.7 Dimensionarea grătarelor se efectuează astfel încât, pentru debitul de calcul al apelor uzate, viteza medie a apei să fie :

- a) 0,7 – 0,9 m/s în canalul din amonte grătarului;
- b) 1,0 – 1,4 m/s în spațiul dintre barele grătarului.

6.1.2.8 Pentru debitul de verificare ($Q_{uz,min,or}$), viteza medie a apei în canalul din amonte grătarului trebuie să fie de minim 0,4 m/s în scopul evitării depunerilor.

6.1.2.9 Secțiunea transversală a canalului pe care este amplasat grătarul va avea formă dreptunghiulară.

6.1.2.10 Dispozitivele de curățare mecanică a reținerilor de pe grătare vor fi automatizate în funcție de pierderea de sarcină admisă la trecerea apei printre barele grătarului (7 – 25 cm). Acest lucru se realizează de regulă prin intermediul unor senzori de nivel. Automatizarea poate fi realizată și prin relee de timp.

6.1.2.11 Umiditatea reținerilor după presare se consideră, în medie, de 70 – 80%, iar greutatea specifică de 0,75 – 0,95 tf/m³.

6.1.2.12 În calculul cantităților de rețineri pe grătare se va ține seama de valorile medii specifice indicate în tabelul 6.1 și de faptul că aceste cantități sunt variabile. În acest sens, se va considera un coeficient de variație zilnică $K=2...5$.

6.1.2.13 Volumul zilnic de substanțe reținute pe grătare cu umiditatea $W=80\%$ este :

$$V_r = \frac{a \cdot N_L \cdot K}{1000 \cdot 365} \left(\frac{m^3}{zi} \right) \quad (6.1)$$

unde,

a – este cantitatea de rețineri specifică, indicată în tabelul 6.1, (l/om, an) ;

N_L – numărul de locuitori ;

K – 2 ... 5 coeficient de variație zilnică.

Tabelul 6.1 - Cantități specifice de substanțe reținute pe grătare

Nr. crt.	Distanța (interspațiul) dintre barele grătarului (mm)	Cantitatea de rețineri specifică « a » (l/om, an)	
		La curățare manuală	La curățare mecanică
1	0,5	-	25,0
2	2	-	20,0
3	3	-	18,0
4	6	-	15,0
5	10	-	12,0
6	16	-	8,0
7	20	-	5,0
8	25	-	-
9	30	2,5	-
10	40	2,0	-
11	50	1,5	-

6.1.2.14 Cantitatea zilnică de rețineri pe grătare se calculează cu formula :

$$G_r = \gamma_r \cdot V_r \left(\frac{kgf}{zi} \right) \quad (6.2)$$

unde,

$\gamma_r = 750 \dots 950 \text{ kgf/m}^3$ – greutatea specifică a reținerilor cu umiditatea $w=70 - 80\%$.

6.1.2.15 Volumul zilnic de substanță uscată (umiditate $w^i = 0$) din rețineri este :

$$V_{ru} = V_r \cdot \frac{100-w}{100} \left(\frac{m^3}{zi} \right) \quad (6.3)$$

unde,

$w = 80\%$ - este umiditatea reținerilor.

6.1.2.16 Cantitatea zilnică de substanță uscată din rețineri rezultă:

$$G_{ru} = \gamma_r \cdot V_{ru} \left(\frac{kgf}{zi} \right) \quad (6.4)$$

unde,

$\gamma_r = 1600 \dots 2000 \text{ kgf/m}^3$ – greutatea specifică a substanțelor reținute, în stare uscată.

6.1.2.17 Numărul minim de grătare active va fi $n=2$, fără grătare de rezervă. La stațiile de epurare mici, se poate proiecta un singur grătar, prevăzându-se canal de ocolire.

6.1.2.18 Camerele grătarelor se vor prevedea cu stăvilare și batardouri amonte și aval, în scopul izolării fiecărui grătar în parte în caz de reparații, revizii, etc.

6.1.2.19 Pentru curățarea grătarelor și manevrarea stăvilarelor și batardourilor, sunt necesare pasarele, a căror lățime variază între 80 ... 150 m.

6.1.2.20 Pentru prevenirea depunerilor, canalele pe care sunt amplasate grătarele (de obicei de secțiune transversală dreptunghiulară) vor fi construite cu o pantă de minim 1%. În porțiunea amonte a camerei grătarelor, de formă divergentă, se va realiza o pantă a radierului de minim 1% în scopul evitării depunerilor, iar radierul se va construi din beton rezistent la uzură. Cota radierului canalului în aval de grătar se recomandă a fi sub cota radierului amonte cu 10 ... 15 cm.

6.1.2.21 Interstițiile grătarelor trebuie să fie nu mai mari de 16 mm. Viteza de curgere a apelor uzate prin interstițiile grătarelor, la influentul maxim, trebuie adoptat pentru grătare cu curățare mecanizată - 0,8 ... 1 m/s.

6.1.2.22 La un studiu de fezabilitate se admite instalarea grătarelor cu curățare fină cu interstiții de 6...12 mm și a sitelor cu interstiții de 1...5 mm. Astfel, viteza de curgere a apei prin interstiții trebuie determinată prin calcul, pornind de la valoarea maximă a pierderilor de sarcină nu mai mult de 2,5 kPa.

6.1.2.23 Numărul unităților de utilaje trebuie determinat conform datelor tehnice ale acestora și capacității necesare, ținând cont de necesitatea instalării utilajului de rezervă.

6.1.2.24 Grătarele se instalează în clădiri sau încăperi, pentru care trebuie prevăzute măsuri de prevenire a pătrunderii curentului de aer rece prin canalele de aducție și evacuare. Pardoseala încăperii de grătare trebuie situată mai sus de nivelul de calcul al apei uzate în canale cu cel puțin 0,5 m. Pentru colectarea deșeurilor reținute în grătare trebuie prevăzut un loc special pentru recipientele de depozitare ale acestora.

Grătarele cu curățare manuală și sitele se admit să fie instalate în canale fără încăperi, dar în cămine, sub adăposturi simple de protecție împotriva intemperiei.

6.1.3 Deznisipatoarele

6.1.3.1 Deznisipatoarele sunt construcții descoperite care rețin particulele grosiere din apele uzate, în special nisipul, cu diametrul granulelor mai mare decât 0,20...0,25 mm.

6.1.3.2 Amplasarea deznisipatoarelor se face în mod curent după grătare și înaintea separatoarelor de grăsimi. În cazul existenței unei stăii de pompare echipat cu transportoare hidraulice, deznisipatoarele pot fi amplasate și în avalul acestora.

6.1.3.3 Deznisipatoarele se clasifică în:

- a) deznisipatoare orizontale longitudinale;
- b) deznisipatoare tangențiale;
- c) deznisipatoare cu insuflare de aer;
- d) deznisipatoare – separatoare de grăsimi cu insuflare de aer.

6.1.3.4 Alegerea tipului de deznisipator se face printr-un calcul tehnico – economic, luând în considerație mărimea debitului, natura terenului de fundare și spațiul disponibil; procedeul de canalizare; se va adopta soluția având costuri reduse și care asigură și performanțele tehnologice cerute.

6.1.3.5 Debitele de dimensionare și de verificare ale deznisipatoarelor:

a) în procedeul de canalizare separativ:

$$Q_c = Q_{uz,max,or}$$

$$Q_v = Q_{uz,min,or}$$

b) în procedeul de canalizare unitar și mixt:

$$Q_c = 2Q_{uz,max,or}$$

$$Q_v = Q_{uz,min,or}$$

6.1.3.6 Numărul minim de compartimente este $n = 2$; se poate adopta un singur compartiment, la stațiile de epurare de capacitate redusă ($Q_{uz,max,zi} < 50\text{l/s}$) completat cu un canal de ocolire :

6.1.3.7 Mărimea hidraulică (u_0) a particulelor de nisip și viteza de sedimentare în curent (u), pentru particule de nisip cu $\gamma = 2,65\text{ tf/m}^3$, viteza orizontală $v_0 = 0,3\text{ m/s}$ și diverse diametre ale granulelor (d) se consideră ca în tab. 6.2;

u_0 - viteza de sedimentare a unei particule solide într-un fluid aflat în repaos sau în regim de curgere laminar;

u - valoarea vitezei la care particula de nisip sedimentează (chiar în condițiile unui regim de curgere turbulent);

Tabelul 6.2 - Valori ale mărimii hidraulice și ale vitezei de sedimentare în curent pentru particule de nisip cu $\gamma = 2,65\text{ tf/m}^3$

d (mm)	0,20	0,25	0,30	0,40
u_0 (mm/s)	23	32	40	56
u (mm/s)	16	23	30	45

6.1.3.8 Viteza orizontală medie a apei în deznisipator trebuie să se situeze în domeniul: $v_0 = 0,1 \dots 0,30\text{ m/s}$; la intrarea și ieșirea din compartimentele deznisipatoarelor se vor prevedea stăvile de închidere în scopul izolării fiecărui compartiment în caz de revizii, avarii sau reparatii; pentru manevrarea acestora se vor realiza pasarele de acces cu lățimea de $0,80 \dots 1,20\text{ m}$, prevăzute cu balustrade;

6.1.3.9 Încărcarea superficială, u_s , va trebui să respecte condiția:

$$u_s = \frac{Q_c}{A_0} \leq u \left(\frac{\text{mm}}{\text{s}} \right) \quad (6.5)$$

unde,

A_0 – suprafața orizontală a oglinzii apei la debitul de calcul, (m^2).

a) Deznisipator orizontal longitudinal cu secțiune transversală parabolică

6.1.3.10 Parametrii de proiectare pentru deznisipatorul orizontal longitudinal cu secțiune transversală parabolică sunt:

- a) Timpul mediu de trecere a apei prin bazin: $t = 30 \dots 65\text{ s}$;
- b) Adâncimea apei în deznisipator se recomandă: $H = 0,4 \dots 1,5\text{ m}$;
- c) Lungimea compartimentelor va respecta dimensiunile recomandate pentru utilajul de evacuare a nisipului (podul curățitor);
- d) Cantitatea specifică de nisip ce trebuie evacuată se va considera:

- în procedeu separativ:

- $C = 4 \dots 6\text{ m}^3\text{ nisip} / 100.000\text{ m}^3\text{ apă uzată, zi}$;

- în procedeu unitar și mixt:

- $C = 8 \dots 12 \text{ m}^3 \text{ nisip} / 100.000 \text{ m}^3 \text{ apă uzată, zi}$;

e) Rigola longitudinală de colectare a nisipului va avea o seciune transversală cu dimensiuni de minim 0,40 m lățime și 0,25 m adâncime.

6.1.3.11 Debitul la care se raportează cantitățile specifice de nisip este $Q_{u,zi,max}$.

b) Deznisipator orizontal tangențial

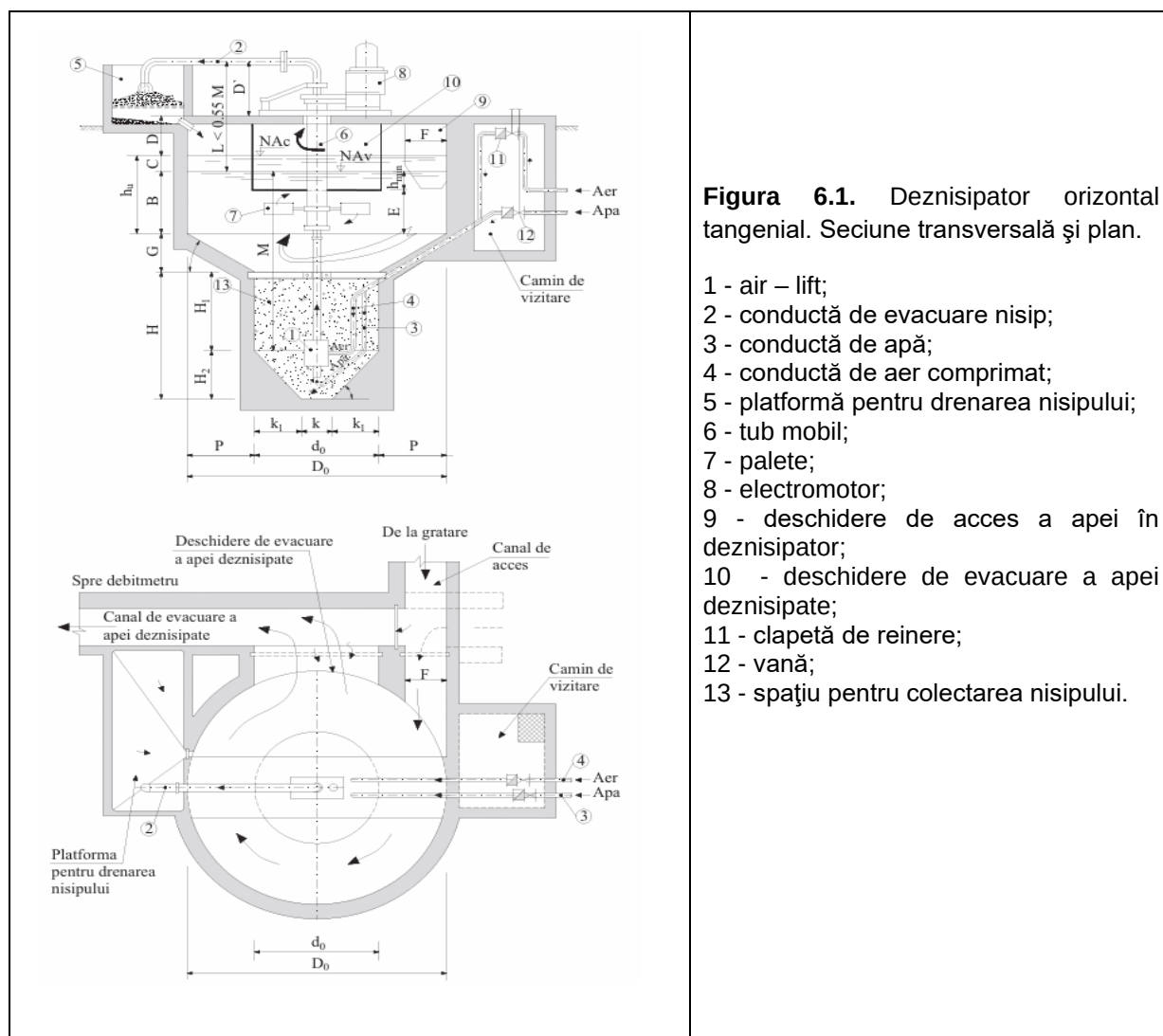
6.1.3.12 Este alcătuit dintr-o cuvă circulară în care accesul apei se face tangențial printr-o fereastră laterală prevăzută în perete. Mișcarea circulară care se realizează este menținută și la debite mici cu ajutorul unor palete fixate rigid de un tub mobil care este acționat într-o mișcare de rotație de un grup electromotor – reductor de turație.

6.1.3.13 Mișcarea circulară imprimată apei admisă tangențial, este menținută la o viteză periferică de 0,30 m/s, aceasta fiind controlată prin accelerarea sau încetinirea rotației paletelor.

6.1.3.14 Prin interiorul tubului mobil trece conducta air-liftului care evacuează nisipul pe o platformă de drenaj amplasată adiacent bazinului.

6.1.3.15 Deznisipatorul poate fi alcătuit dintr-o singură cuvă, deoarece prin jocul unor stăvilare se poate realiza ocolirea bazinului, sau din module de câte două cuve cuplate și amplasate simetric.

6.1.3.16 În figura 6.1 este prezentată schița unui deznisipator orizontal – tangențial.



c) Deznisipator cu insuflare de aer

6.1.3.17 Denumit și deznisipator aerat, acest obiect tehnologic constă dintr-un canal longitudinal în care se insuflă aer comprimat sub formă de bule fine prin intermediul conductelor perforate, discuri sau plăci cu membrană elastică perforată; dispozitivul de insuflare este amplasat asimetric în secțiunea transversală, în apropierea unuia dintre pereții bazinului. Mișcarea apei în bazin este de tip elicoidal, nisipul conținut în apa uzată fiind proiectat pe perețele opus zonei de insuflare a aerului; acesta cade de-a lungul acestui perete spre partea inferioară a bazinului unde este reținut într-o rigolă longitudinală al cărui ax este amplasat la 1/3 din lățimea compartimentului (măsurată de la perețele lângă care se insuflă aerul); insuflarea aerului se face pe toată lungimea bazinului.

6.1.3.18 Parametrii de proiectare recomandați pentru acest tip de deznisipator sunt:

a) Încărcarea superficială; pentru separarea nisipului cu $d \geq 0,25$ mm la o eficiență de peste 85% se va considera:

$$\text{- pentru debitul de calcul: } u_s = \frac{Q_c}{A_0} \leq 19 \dots 20 \left(\frac{mm}{s} \right) \quad (6.6)$$

$$\text{- pentru debitul zilnic maxim: } u'_s = \frac{Q_{u,zl,max}}{A_0} \leq 9 \dots 9,5 \left(\frac{mm}{s} \right) \quad (6.7)$$

În cazul deznisipatoarelor aerate, $u_s \leq u$, a unei particule de diametru d care sedimentează chiar în condițiile turbulenței existente în bazin.

b) Viteza medie orizontală:

$$V_o = \frac{Q_c}{n \cdot B_1 \cdot H} \leq 0,1 \dots 0,2 \left(\frac{m}{s} \right) \quad (6.8)$$

unde,

n – numărul de compartimente;

B_1 – lățimea unui compartiment;

H – adâncimea utilă, măsurată între nivelul apei și cota superioară a dispozitivului de insuflare a aerului;

$$\text{c) Raportul dintre lățime și adâncime: } \frac{B_1}{H} = 1,2 \quad (6.9)$$

$$\text{d) Suprafața secțiunii transversale: } S_1 = B_1 \cdot H < 15 (m^2) \quad (6.10)$$

$$\text{e) Raportul dintre lungimea și lățimea deznisipatorului: } n = \frac{L}{B_1} = 10 \dots 15 \quad (6.11)$$

f) Viteza de curgere a aerului prin conductele sistemului de aerare se va considera 15 ... 20 m/s;

g) Timpul mediu de staționare a apei în bazin:

$$\text{- pentru } Q_c = 2 Q_{uz,max,or}: t = 1 \dots 3 \text{ min.}$$

$$\text{- pentru } Q_c = Q_{uz,max,or}: t = 5 \dots 10 \text{ min.}$$

h) Debitul specific de aer: $q_{aer} = 0,5 \dots 1,5 m^3 \frac{aer}{h}, m^3$ volum util;

i) Viteza periferică "de rulare" a apei, de 0,3 m/s, necesar antrenării nisipului depus spre canalul de colectare, va fi menținută prin reglarea debitului de aer insuflat funcție de debitul de apă vehiculat prin bazin, respectându-se relația :

$$\frac{Q_{aer}}{Q_c} = 0,025 \dots 0,1 \quad (6.12)$$

j) Lățimea unui compartiment se alege funcție de deschiderea podului curățitor;

k) Aerul necesar se va asigura de la o stație de suflante;

d) Deznisipator – separator de grăsimi cu insuflare de aer

6.1.3.19 Această construcție reunește 2 obiecte tehnologice distincte: deznisipatorul și separatorul de grăsimi. Avantajele rezultate:

a) economie de investiție și de spațiu ocupat;

b) reducerea cheltuielilor de exploatare;

c) reducerea volumelor de lucrări de construcții;

6.1.3.20 Deznisipatorul aerat este identic cu cel orizontal longitudinal descris în 6.1.3.10 și 6.1.3.11, la care ecranul longitudinal este prevăzut la partea inferioară cu un grătar din bare verticale pentru disiparea energiei curentului transversal de apă.

6.1.3.21 Parametrii de proiectare pentru acest obiect sunt:

a) Debitele de calcul și de verificare:

- în procedeul de canalizare separativ :

- $Q_c = Q_{uz,max,or}$;

- $Q_v = Q_{uz,min,or}$;

- în procedeul de canalizare unitar și mixt :

- $Q_c = 2Q_{uz,max,or}$;

- $Q_v = Q_{uz,min,or}$;

b) Încărcarea superficială recomandată:

- $u \leq 6 \dots 7 \text{ mm/s}$, pentru Q_c ;

- $u_s \leq 6 \dots 7 \text{ mm/s}$, pentru Q_v .

c) Timpul mediu de staționare în bazin:

- pentru Q_c : $t = 2 \dots 5 \text{ min.}$

- pentru Q_v : $t = 10 \dots 15 \text{ min.}$

d) Debitul specific de aer: $q_{aer} = 0,5 \dots 1,5 \frac{m^3 aer}{h}, m^3 \text{ volum util};$

e) Raportul debitelor de aer și de apă:

$$\frac{Q_{aer}}{Q_c} = 0,1 \dots 0,22 \quad (6.13)$$

$$\frac{Q_{aer}}{Q_v} = 0,2 \dots 0,5 \quad (6.14)$$

6.1.3.22 Grăsimile separate din apă se colectează într –un compartiment situat în zona aval de unde sunt evacuate gravitațional sau prin pompare într-un cămin de colectare a grăsimilor, în bazinul de aspirație al stației de pompare a nămolului sau direct la fermentare, dacă sunt biodegradabile; insuflarea aerului nu se va realiza pe 20% din L în avalul deznisipatorului.

6.1.3.23 Schema deznisipatorului – separator de grăsimi cu insuflare de aer este dat în figura 6.2.

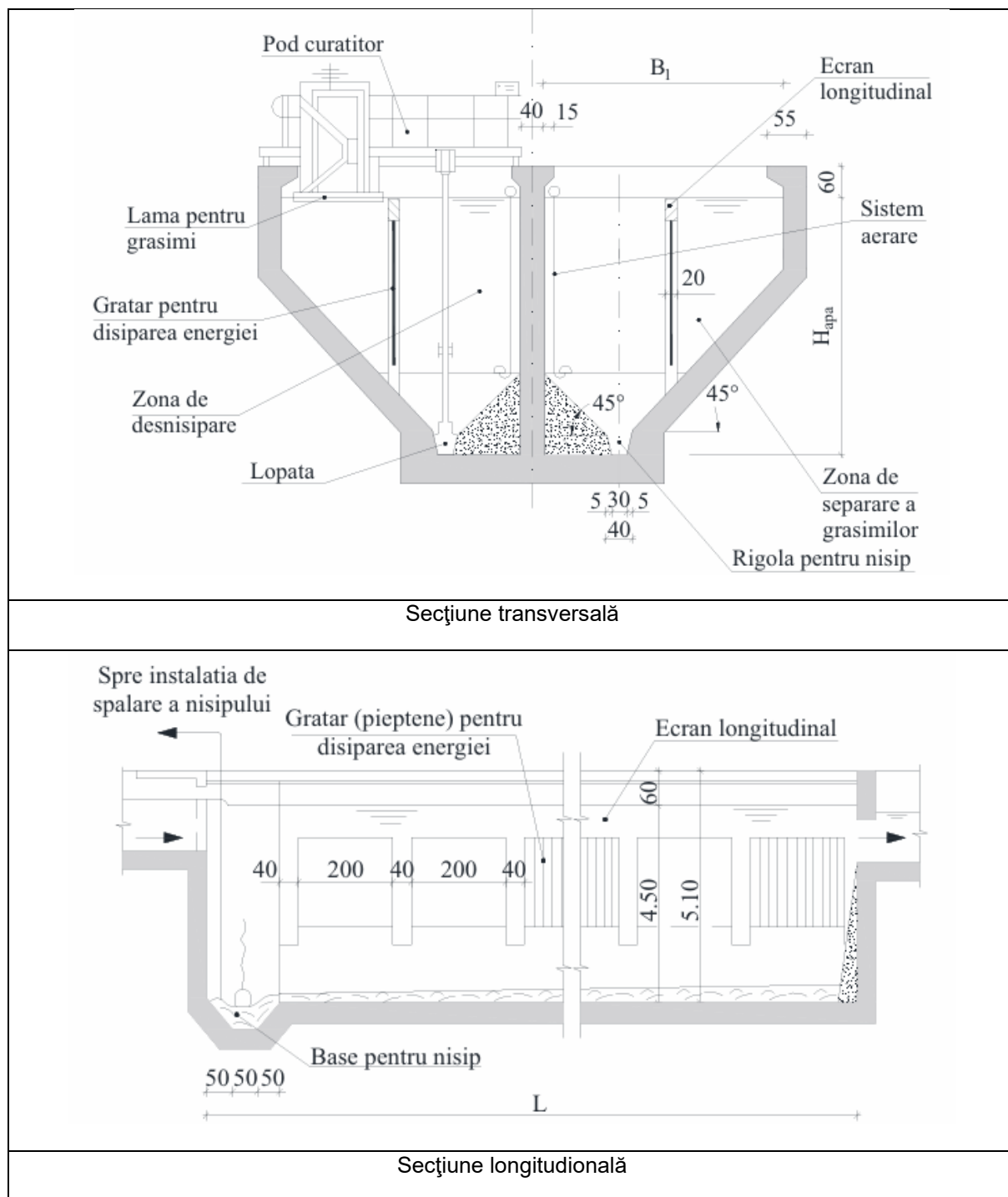


Figura 6.2 - Deznisipator – separator de grăsimi cu insuflare de aer

6.1.3.24 Deznisipătoarele trebuie prevăzute în structura stațiilor de epurare biologică a apelor menajere și a celor industriale cu compoziția apropiată de cele menajere.

6.1.3.25 Deznisipătoarele pentru stații de epurare a apelor uzate provenite din centrele populate trebuie calculate pentru eliminarea particulelor de nisip cu mărimea hidraulică mai mare de 11,6 ...13,2 mm/s.

6.1.3.26 Numărul de deznisipătoare sau de compartimente la capacitatea stațiilor de epurare a apelor uzate mai mult de 700 m³/zi, trebuie admis nu mai puțin de două, și anume, toate deznisipătoarele sau compartimentele trebuie să fie în funcțiune.

6.1.3.27 Tipul de deznisipătoare trebuie admis în funcție de capacitatea stațiilor de epurare a apelor uzate, schema tehnologică de epurare a acestora și tratare a nămolurilor, caracteristicile materiilor în suspensie, soluțiile de amplasare etc.

6.1.3.28 Pentru separarea apei din nisipul eliminat din deznisipătoare trebuie prevăzute platforme pentru nisip sau platforme de drenaj, sau amenajarea de buncăre potrivite pentru încărcarea ulterioară cu nisip în mijloace de transport mobil.

Se admite utilizarea unor acumulări cu strat de umplere anuală cu nisip până la 3 m/an.

Apa drenată din platformele pentru nisip și buncăre trebuie reîntoarsă în amonte de construcții (amonte de deznisipătoare).

6.1.3.29 Capacitatea buncărelor trebuie calculată pentru înmagazinarea nisipului timp de 1,5...5 zile. Pentru spălarea mai eficientă a nisipului de impurități organice trebuie folosite buncăre asociate cu hidrocicloane de presiune.

6.1.4 Eliminarea grăsimilor, uleiurilor și produselor petroliere

6.1.4.1 Substanțele plutitoare, inclusiv grăsimile, uleiurile și produsele petroliere, se elimină, de regulă, în instalații de decantare a apelor uzate (de epurare mecanică) – deznisipătoare și decantoare primare, care se amenajează cu dispozitive speciale pentru colectarea și eliminarea substanțelor plutitoare [2]. Acestea se colectează și se evacuează sau se transportă pentru tratarea și utilizarea ulterioară la stații dotate în acest scop.

6.1.4.2 În cazuri excepționale, când în apele uzate comunale predomină apele uzate industriale cu conținut ridicat de grăsimi, uleiuri și produse petroliere, ce nu au fost supuse epurării locale (preepurării) trebuie prevăzute instalații speciale pentru eliminarea acestor produse – separatoare de grăsimi, de uleiuri, de produse petroliere - la un conținut în amestecul apelor uzate al substanțelor, supuse extracției cu eter, nu mai mult de 150 mg/l (substanțelor ce nu ies la suprafață la decantare și nu pot fi eliminate în mod obișnuit cu dispozitive pentru colectarea peliculelor plutitoare sau dispozitive răzuitoare în decantoarele primare).

6.1.5 Separatoare de grăsimi

6.1.5.1 Separatoarele de grăsimi sunt construcții descoperite care utilizează principiul fizic al flotației naturale/artificiale pentru separarea din apă a grăsimilor, uleiurilor, produselor petroliere și a altor substanțe nemiscibile și mai ușoare decât apa.

6.1.5.2 Aceste tipuri de separatoare rețin grăsimile aflate în apă sub formă liberă (peliculă sau film) ori sub formă de particule independente formând cu apa emulsii mecanice de tip mediu sau grosier (diametrul particulelor de grăsime $d_p > 50 \mu m$).

6.1.5.3 Prevederea separatoarelor de grăsimi în stadiile de epurare a apelor uzate orășenești este obligatorie în următoarele cazuri:

- când concentrația grăsimilor din apa uzată exprimată prin substanțele extractibile în eter de petrol, este $\geq 20 \text{ mg/dm}^3$ (se vor avea în vedere șocurile de încărcare cu grăsimi, previzibile sau accidentale ale influentului stației de epurare);
- când schema tehnologică a stației de epurare cuprinde treaptă biologică artificială sau naturală.

6.1.5.4 În schema tehnologică a stației de epurare, separatorul de grăsimi se amplasează între deznisipătoare și decantoarele primare; deznisiparea apelor uzate în amonte de separatoarele de grăsimi este obligatorie.

6.1.5.5 La stațiile de epurare medii ($Q_{uz,max,zi} = 50 \dots 250 \text{ l/s}$) și mari ($Q_{uz,max,zi} > 250 \text{ l/s}$) se recomandă utilizarea deznisipatorului – separator de grăsimi cu insuflare de aer.

6.1.5.6 În stațiile de epurare a apelor uzate orășenești se utilizează frecvent următoarele tipuri de separatoare de grăsimi:

- deznisipatoare-separator de grăsimi cu insuflare de aer (§ 6.1.3.19 – 6.1.3.29);
- separator de grăsimi cu insuflare de aer la joasă presiune ($0,5 \div 0,7 \text{ at.}$);
- separator de grăsimi cu plăci paralele sau cu tuburi înclinate;

6.1.5.7 Debitele de dimensionare și verificare

a) Debitul de calcul al separatoarelor de grăsimi este pentru toate procedeele de canalizare:

$$Q_c = Q_{uz,max,zi}$$

b) Debitul de verificare :

- în procedeu separativ: $Q_v = Q_{uz,max,or}$;
- în procedeu unitar și mixt: $Q_v = 2Q_{uz,max,or}$.

6.1.5.8 Separatoarele de grăsimi trebuie prevzute cu minimum două compartimente în funcțiune. În cazul unor debite de apă uzată sub 50 l/s, se poate admite un singur compartiment, cu obligativitatea prevederii unui canal de ocolire. La proiectarea separatoarelor de grăsimi se va ține seama de prevederile STAS 12264-91.

6.1.5.9 Parametrii de proiectare recomandați pentru separatoarele de grăsimi cu insuflare de aer de joasă presiune sunt:

a) Viteza de ridicare a particulelor de grăsime $v_r = 8 \dots 15$ m/h;

b) Încercarea superficială:

$$u_s = \frac{Q_c}{A_0} = \frac{Q_c}{n \cdot B_1 \cdot L} \leq v_r \left(\frac{mm}{s} \right) \quad (6.15)$$

unde,

n – numărul de compartimente în funcțiune ;

B_1 – lățimea unui compartiment, $B_1 = 2,0 \dots 4,5$ m ;

L – lungimea utilă, (m);

A_0 – aria suprafeței orizontale, (m²).

c) Se recomandă raportul $\frac{L}{B_1} \geq 2,5$;

d) Timpul mediu de trecere al apei prin separator :

$$t = \frac{V}{Q_c} = \frac{n \cdot S_1 \cdot L}{Q_c} = \frac{L}{v_L} \geq 5 \dots 12 \text{ min} \quad (6.16)$$

unde,

V – volumul util al separatorului de grăsimi, (m³);

n – numărul de compartimente în funcțiune;

S_1 – aria secțiunii transversale a unui compartiment:

$$S_1 = \frac{B_1 + b}{2} \cdot H \text{ (m}^3\text{)} \quad (6.17)$$

H – adâncimea apei în separator, $H = 1,2 \dots 3,0$ m;

L – lungimea utilă, (m);

V_L - viteza longitudinală de curgere a apei prin separator (valoarea medie pe secțiune) se calculează cu relația:

$$v_L = \frac{Q_c}{n \cdot S_1} = \frac{L}{t} \left(\frac{cm}{s} \right) \quad (6.18)$$

e) Viteza longitudinală de curgere trebuie să îndeplinească condiția:

$$v_L \leq 15 \cdot u_s \quad (6.19)$$

f) Supraînălțarea h_v a pereților deversori ai jghiaburilor de colectare a grăsimilor peste nivelul apei aferent debitului de calcul, se determină din condiția ca la debitul de verificare, apa să nu depășească creasta acestor pereți deversori iar timpul mediu de trecere a apei prin separator să respecte condiția:

$$t_v = \frac{V_v}{Q_v} = \frac{V + n \cdot B_1 \cdot h_v}{Q_v} \geq 4 \dots 5 \text{ min} \quad (6.20)$$

g) Cantitatea de aer insuflat este funcție de debitul de apă care se epurează la un moment dat, astfel încât pentru obținerea unei eficiențe ridicate, este necesar reglarea debitului de aer insuflat funcție de mărirea debitului de apă epurată; se vor prevedea în acest sens dispozitive de reglare automată;

h) Debitul specific de aer ce trebuie insuflat se va considera (raportarea se face la $Q_{uz,max,zi}$):

- $q_{aer} = 0,3 \text{ m}^3 \text{ aer/m}^3 \text{ apă uzată}$ în cazul insuflării aerului sub formă de bule fine și medii prin materiale poroase sau prin dispozitive cu membrană elastică perforată;

- $q_{aer} = 0,6 \text{ m}^3 \text{ aer /m}^3 \text{ apă uzată}$ în cazul insuflării aerului prin conducte perforate;

6.1.5.10 Utilajul de producere a aerului comprimat (suflante) se adoptă pentru o presiune relativă de 0,5 – 0,7 at. și pentru un debit de aer:

$$Q_{aer} = q_{aer} \cdot Q_c \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) \quad (6.21)$$

6.1.5.11 Separatoarele de uleiuri și emulsii de apă și petrol pot fi:

- cu agitare pneumatică (barbotare);
- cu decantare lamelară bazată pe flotarea naturală a acestor substanțe;
- cu coalescență de contact în filtre cu umplutură granulară hidrofobă.

6.1.6 Bazine de uniformizare

6.1.6.1 Necesitatea de uniformizare a compoziției și a debitului apelor uzate trebuie determinată prin calcule tehnico – economice.

6.1.6.2 Tipul bazinului de uniformizare (de barbotare, cu agitare mecanică, multicanal, instalație mixtă de uniformizare – decantare etc.) trebuie selectat în funcție de caracterul variabil al debitelor de ape uzate și de concentrația substanțelor poluante (evacuării accidentale și variații ciclice, arbitrare), precum și de cantitatea materiilor în suspensie.

6.1.6.3 Numărul compartimentelor de uniformizare trebuie admis, de regulă, nu mai mic de două, și anume, ambele în funcțiune. În cazul în care în apele uzate se conțin materii în suspensie, în apele uzate trebuie prevăzute măsuri și dispozitive de prevenire a sedimentării acestora în bazinul de uniformizare.

6.1.6.4 Pentru reducerea debitelor de calcul ale apelor uzate influente în stația de epurare se admite amenajarea bazinelor de regularizare.

Valoarea optimă de compensare a debitului de calcul trebuie determinată prin calcule tehnico – economice, alegând consecutiv un șir de valori ale coeficienților de neuniformitate, ale volumelor bazinului de regularizare și ale volumelor construcțiilor de epurare a apelor uzate și obiectelor auxiliare (stații de suflante și de pompare etc.).

6.1.6.5 La proiectarea rezervoarelor de regularizare trebuie prevăzute măsuri de transvazare prin pompare a debitului de compensare la construcția următoare, de colectare și eliminare a materiilor în suspensie sau a sedimentării acestora, de prevenire a descompunerii apelor uzate în timpul aflării acestora în bazine.

6.1.6.6 Bazinele de uniformizare și/sau rezervoarele de regularizare pot avea și alte destinații auxiliare, de exemplu, degazarea parțială a apelor uzate, decantarea, oxidarea biochimică parțială a poluanților organici etc., pentru care trebuie să fie prevăzute măsuri și instalații respective.

6.1.7 Decantoare

6.1.7.1 Tipul de decantor (septic, etajat, limpezitor cu aerare naturală sau artificială, vertical, radial, orizontal, etc.) trebuie ales în funcție de schema tehnologică adoptată de epurare a apelor uzate și tratare a nămolurilor acestora, de productivitatea stației, eșalonarea execuției, numărul unităților de exploatare, configurația și relieful terenului, condițiile geotehnice, nivelul apelor freatice etc. Preferința trebuie acordată construcțiilor mixte, în care concomitent se produce decantarea apelor uzate și fermentarea nămolului sedimentat, ceea ce permite reducerea numărului de unități de exploatare la stație.

Pentru decantoare primare a se vedea SM SR EN 12255-4.

6.1.7.2 Numărul decantoarelor trebuie admis nu mai mic de două, pornind de la condiția de siguranță în funcționare la reparația unuia dintre acestea. Pentru stațiile de epurare a apelor uzate cu capacitatea până la 100 m³/zi se admite un singur decantor.

6.1.7.3 Decantoarele primare trebuie calculate conform cineticii de sedimentare a materiilor în suspensie, ținând cont de efectul scontat al limpezirii. Concentrația de materii în suspensie în apele uzate limpezite, direcționate la construcțiile de epurare biologică, de regulă, nu trebuie să depășească 150 mg/l.

În apa uzată limpezită, ce se recepționează de bazinele de aerare cu nămol activ cu două trepte și de bazinele cu mineralizare totală a nămolului activ, concentrația de materii în suspensie nu se limitează, iar în ultima variantă - decantarea primară se poate neglija.

La un conținut de materii în suspensie în apa uzată mai mult de 300 mg/l se recomandă prevederea intensificării decantării primare, conform pct. 6.1.8.

6.1.7.4 Concentrația de materii în suspensie în apa uzată limpezită trebuie admisă conform cerințelor tehnologice ale construcțiilor următoare pornind de la necesitățile de asigurare a gradului de epurare.

6.1.8 Intensificarea decantării primare

6.1.8.1 Intensificarea decantării primare trebuie prevăzută la necesitatea unui grad mai avansat de eliminare a materiilor în suspensie în comparație cu posibilitățile decantoarelor obișnuite (40...50%) și poate fi realizată conform SM SR EN 12255-7:

- prin aerare preliminară în bazine speciale – preaeratoare cu ajutorul nămolului în exces sau al peliculei biologice;
- cu aplicarea unor construcții modificate ale decantoarelor - limpezitoare cu aerare naturală și biocoagulatoare, modulelor lamelare;
- prin coagularea suspensiilor stabile cu dispersie fină.

6.1.8.2 Alegerea metodei de intensificare a decantării materiilor în suspensie trebuie făcută ținând cont de debitele de calcul, schema tehnologică adoptată de epurare a apelor uzate și de tratare a nămolurilor, proveniența și proprietățile materiilor în suspensie, precum și cu condiția studiului tehnico – economic de fezabilitate.

6.1.8.3 Construcțiile, ce prevăd aerarea preliminară a apelor uzate, în ansamblu cu aducția nămolului biologic din treapta biologică de epurare (nămolului din decantoarele secundare după biofiltre sau nămolului activ în exces), pot asigura:

- reducerea conținutului de substanțe poluante în apele uzate limpezite (materiilor în suspensie și CBO) cu 20...25% peste efectul asigurat de decantoarele primare;
- extracția (din contul sorbției de către nămolul activ) produselor petroliere, ionilor de metale grele și a altor poluanți, care influențează nefavorabil epurarea biologică;
- soluționarea problemelor de eliminare ale substanțelor biogene nutritive în schemele de nitrificare – denitrificare biologică.

6.1.8.4 Blocurile lamelare, cu care se amenajează decantoarele actuale, trebuie amplasate la ieșirea apelor uzate limpezite din decantoare, în amonte de jgheburile de colectare. La proiectarea modificărilor de acest gen ale decantoarelor primare trebuie luate în considerare recomandările instituțiilor de cercetări științifice.

6.1.8.5 Tratarea apelor uzate cu coagulanți și floculanți se referă la epurarea fizico –chimică și este destinată nu numai pentru intensificarea sedimentării primare, dar și pentru eliminarea altor poluanți solubili. Această tratare trebuie aplicată după un studiu tehnico–economic de fezabilitate corespunzător cu preponderență pentru apele uzate industriale, ce nu sunt supuse epurării biologice, în asocieri cu procesele de oxidare și absorbție. Proiectarea trebuie realizată conform unor recomandări aprobate ale instituțiilor de cercetări științifice.

6.2 Epurarea biologică a apelor uzate

6.2.1 Dispoziții generale

6.2.1.1 Epurarea biologică a apelor uzate, de regulă, se prevede în schema tehnologică a stațiilor de epurare în calitate de treapta a doua după epurarea mecanică (prima treaptă). Această epurare se consideră drept cel mai eficient, economic și ecologic pur proces de eliminare din apele uzate a impurităților organice biodegradabile, exprimate prin valoarea CBO, precum și de eliminare a substanțelor biogene (compușilor din azot și din fosfor). Eliminarea impurităților organice solubile se produce prin descompunerea biologică și asimilarea prin intermediul microorganismelor, iar a impurităților nesolubile – prin adsorbție la suprafața peliculei biotice sau a flocoanelor nămolului activ, formate de microorganisme, urmată de hidroliza și descompunerea biochimică similară dezagregării materiei organice solubile.

6.2.1.2 Apele uzate comunale și cele industriale similare cu acestea, de regulă, sunt supuse epurării biologice aerobe prin intermediul microorganismelor aerobe în prezența oxigenului. La concentrații majorate ale impurităților organice biodegradabile, în scop de evitare a cheltuielilor excesive de energie pentru aerarea apelor uzate, se recomandă aplicarea proceselor anaerobe (fără accesul oxigenului) în calitate de prim – stadiu al epurării biologice a apelor uzate, iar în calitate de treapta a doua, stadiu de finalizare – aplicarea proceselor aerobe.

6.2.1.3 Epurarea biologică aerobă a apelor uzate în scopul reducerii CBO poate fi realizată în condiții naturale (libere) prin aplicarea proceselor de autoepurare, care au o viteză redusă de biodescompunere a impurităților (fitofiltre, iazuri biologice etc.), necesită suprafețe majore de teren și condiții special create, din care cauză astfel de epurare se aplică limitat, la debite reduse ale apelor uzate. La debite mari ale apelor uzate și în lipsa condițiilor de aplicare a construcțiilor de epurare biologică naturală trebuie prevăzută pretutindeni epurarea biologică artificială în construcții cu microfloră, fixată, suspendată și mixtă.

6.2.2 Epurarea biologică naturală a apelor uzate

6.2.2.1 Cele mai răspândite procese de epurare biologică sunt cele bazate pe utilizarea microorganismelor acvatice care efectuează autoepurarea apelor uzate în mediul acvatic – în iazuri biologice, care se folosesc, de regulă, în calitate de construcții de epurare după epurarea biologică artificială, în caz de necesitate a epurării avansate atât conform CBO, cât și conform materiilor în suspensie.

Iazurile biologice se proiectează atât cu aerare naturală, cât și cu aerare artificială.

6.2.2.2 În amonte de iazurile de epurare trebuie prevăzută eliminarea impurităților groșiere și decantarea de scurt timp a apelor uzate în decurs de 30 min.

În aval de iazurile cu aerare artificială trebuie prevăzută decantarea apei epurate timp de 2...2,5 h.

6.2.2.3 În iazuri pentru epurare avansată se admite a îndrepta apa uzată după epurarea biologică cu CBO nu mai mare de 25 mg/l – pentru iazurile cu aerare naturală și nu mai mare de 50 mg/l – pentru iazurile cu aerare artificială.

6.2.2.4 Iazurile biologice trebuie amenajate pe soluri nefiltrante sau, în caz contrar, trebuie aplicate măsuri antifiltranționale.

6.2.2.5 Iazurile biologice trebuie proiectate din două sau mai multe compartimente paralele cu câteva trepte succesive în fiecare compartiment, cu posibilitatea scoaterii din funcțiune a oricărui compartiment pentru curățare sau reparație preventivă fără deranjarea funcționării celorlalte.

6.2.2.6 Volumul util al iazurilor biologice cu aerare naturală trebuie stabilit conform timpului de retenție în iazuri a debitului mediu zilnic al apelor uzate. Adâncimea apei la volumul util nu va trebui să depășească în cazul CBO_{total} peste 100 mg/l – 0,5; în cazul CBO_{total} până la 100 mg/l – 1,0 m; pentru iazuri de epurare avansată cu CBO inițial de la 20 până la 40 mg/l – 2,0 m, până la 20 mg/l – 3,0 m. În condiții de înghețare a iazurilor în timpul iernii adâncimea acestora trebuie majorate cu 0,5 m. Trebuie verificată suprafața totală a oglinzii apei pornind de la condițiile la intrare (difuziei) necesare pentru procesul de epurare a oxigenului din contul aerării superficiale.

6.2.2.7 Timpul de reținere a apei în iazuri trebuie calculat ținând cont de gradul necesar de reducere a CBO, de constanta vitezei consumului biochimic al oxigenului la temperatura medie de iarnă a apelor uzate în lacuri, de coeficienții utilizării volumetrice a fiecărei trepte, de tipul aerării și de alți factori.

6.2.2.8 Pentru majorarea gradului de epurare a apei și micșorarea conținutului de elemente biogene în apă (compuși de azot și de fosfor) se recomandă folosirea în iazuri a macrovegetației acvatice – papuriă, stuf și altele. Vegetația acvatică superioară trebuie să fie plasată în ultimul compartiment al iazurilor.

6.2.2.9 Pentru fitoepurare cu aplicarea macrovegetației acvatice, în asociere cu procese de biofiltrație, se recomandă filtre din carcase rambleiate, plantate cu stuf și dotate cu sistem de drenaj, care de asemenea au menirea de epurare a unor debite mici de ape uzate. Proiectarea acestor construcții trebuie realizată conform recomandărilor aprobate ale instituțiilor de cercetări științifice atât pentru epurare autonomă, cât și pentru epurare avansată a apelor uzate.

Ținând cont, de faptul că, în timpul iernii acestea pot îngheța, la stația de epurare trebuie prevăzute bazine de acumulare de apă uzată pentru perioada cu temperaturi negative.

6.2.2.10 Pentru epurare pedologică sau epurare avansată a apelor uzate din stațiile de epurare individuale și locale se admite aplicarea câmpurilor amenajate pentru infiltrație superficială și/sau subterană cu rețea de irigare și sistem de drenaj pentru transportarea și evacuarea apelor epurate, prevăzute obligatoriu cu pat antifiltrațional. Aceste instalații se prevăd în caz de nivel freatic cu 1 m mai jos de jgheabul drenului de evacuare.

În amonte de aceste construcții trebuie aplicată epurarea mecanică a apelor uzate.

Aria câmpurilor de infiltrație trebuie determinată, ținând cont de înghețarea apelor uzate. Durata înghețului se va adopta egală cu numărul zilelor cu temperatură medie zilnică a aerului mai joasă de minus 10 °C.

Proiectarea câmpurilor de infiltrație trebuie realizată conform încărcării hidraulice a apelor uzate, care trebuie adoptată folosind datele experienței de exploatare a câmpurilor de infiltrație, amplasate în condiții similare, iar în lipsa acestora - 160 m³/(ha·zi) pentru infiltrația superficială și 20 l/zi la 1 m de conducte de irigație pe câmpuri cu infiltrație subterană.

Lungimea canalelor separate de irigare trebuie admise nu mai mult de 20 m.

6.2.2.11 La debitul apelor uzate până la 15 m³/zi se admite aplicarea filtrelor cu pietriș și nisip și a șanțurilor filtrante ce dispun de un strat impermeabil și sunt amenajate cu conducte de irigație și tuburi de drenaj.

Filtrele cu pietriș și nisip trebuie proiectate cu una sau două trepte. În calitate de umplutură pot fi pietrișul, prundișul, zgura de cazan și nisipul cu granule grosiere și medii.

În șanțurile filtrante drept material de umplutură trebuie folosit nisipul grosier și mediu și alte materiale.

Calculul instalațiilor se efectuează conform parametrilor din tabelul 6.3.

În amonte de aceste instalații trebuie prevăzute fose septice.

Tabelul 6.3 - Parametrii de calcul ai filtrelor și șanțurilor de filtrație

Construcție	Înălțimea stratului de umplutură, m	Sarcina conductelor de irigație, l/(m·24h)
1. Filtru cu nisip și pietriș cu o treaptă sau treapta a doua a filtrului cu două trepte.	1...1,5	80...100
2. Prima treaptă a filtrului cu două trepte.	1...1,5	150...200
3. Șanțul de filtrație	0,8...1	50...70

6.2.2.12 Pentru accesul aerului la capetele conductelor de irigație trebuie prevăzute coloane cu diametru de 100 mm și supraînălțate cu cel puțin 0,5 m deasupra solului.

6.2.2.13 Se admite utilizarea unei mari diversități de construcții recent apărute, ce se bazează pe procesele de autoepurare naturală a apelor intensificate prin intermediul plantelor acvatice superioare (de tipul hidroponic), zooplanctonului și al organismelor acvatice superioare, care formează niște filtre biologice naturale vii și, în cazul debitelor reduse ale apelor uzate, amplasate în încăperi închise.

Proiectarea acestora trebuie realizată în conformitate cu recomandările aprobate ale instituțiilor de cercetări științifice sau ale autorilor.

6.2.3 Epurarea biologică artificială a apelor uzate

6.2.3.1 Epurarea biologică aerobă în condiții artificiale conform SM SR EN 12255-7, se produce în instalații speciale sau în construcții hidrotehnice (filtre biologice, bazine de aerare cu nămol activ și diverse modificații și combinații ale acestor construcții). În aceste construcții microflora aerobă, cultivată și dezvoltată în scopul eliminării și descompunerii a impurităților organice biodegradabile, poate fi sub formă fixată (peliculă biotică) sau de biomasă suspendată (flocule de nămol activ), iar la adăugarea în bazine de aerare cu nămol activ a umpluturii din materiale inerte, ce servesc drept bază de fixare și dezvoltare pe suprafața acestor materiale a peliculei biotice, – o combinație a acestor două tipuri de microfloră.

6.2.3.2 Biofiltrul reprezintă o construcție de epurare biologică cu biomasa fixată prinsă pe suprafața umpluturii

Se admite folosirea biofiltrelor cu irigare, curgere liberă gravitațională a apelor uzate prin corpul umpluturii și cu umplutură submersibilă (aerobe, dotate cu sistem de aerare pneumatică, și anaerobe).

În amonte de aceste construcții trebuie prevăzute fose septice.

6.2.3.3 Biofiltrele se admite de adoptat ca instalații autonome de bază sau în calitate de prima și/sau a doua treaptă în schema de epurare cu două trepte.

6.2.3.4 Biofiltrele prin picurare trebuie amenajate cu aerare naturală, iar cele cu încărcarea înaltă – atât cu aerare naturală, cât și cu aerare artificială (aerofiltre).

6.2.3.5 În calitate de materiale de umplutură pentru biofiltre trebuie aplicate piatra spartă sau prundișul din roci rezistente, cheramzitul și, de asemenea, masele plastice cu capacitatea ridicată de rezistență la temperaturi de la 6 °C până la 30 °C, fără a-și diminua durabilitatea.

Materialele din mase plastice, folosite în calitate de umplutură a biofiltrelor, trebuie să dispună de suprafața specifică cel puțin 80 m²/m³.

6.2.3.6 Biofiltrele vor fi prevăzute în număr nu mai puțin de două și ambele trebuie să fie în funcțiune.

6.2.3.7 La proiectarea biofiltrelor trebuie prevăzută recircularea apelor uzate epurate, dacă în filtrele cu picurare CBO_{total} depășește 220 mg/l și în aerofiltre CBO_{total} – depășește 300 mg/l CBO_{total} , pentru filtrele cu umplutură din mase plastice nu trebuie să depășească 250 mg/l.

Coeficientul de recirculare trebuie determinat pornind de la necesitatea obținerii unei concentrații a amestecului recepționat în biofiltre, în limitele restricțiilor specificate mai sus.

6.2.3.8 Determinarea parametrilor de calcul ai biofiltrelor trebuie efectuată în funcție de compoziția și debitul de calcul al apelor uzate, gradul necesar de epurare conform recomandărilor aprobate ale instituțiilor de cercetări științifice sau datelor informative, ținând cont de experiența de funcționare a construcțiilor similare.

Biofiltrele de epurare a apelor uzate industriale se admite de a fi calculate conform capacității de oxidare determinate experimental prin investigații tehnologice.

6.2.3.9 Bazinele de aerare cu nămol activ se admit de a fi aplicate pentru epurarea biologică de impurități organice biodegradabile a apelor uzate menajere și industriale, precum și de substanțe nutritive (compuși de azot și de fosfor) la orice treaptă de epurare, atât ca construcții autonome, cât și ca instalații mixte (bazine cu nămol activ - decantoare, bazine cu nămol activ - camere de sedimentare, aeroacceleratoare, camere de flotație, etc.).

Se admite utilizarea bioreactoarelor cu funcționare intermitentă/ciclică pentru epurarea biologică a apelor uzate – o varietate de bazine de aerare cu nămol activ, care, în condițiile decurgerii integrale a fazelor unui ciclu de epurare a apelor uzate într-un singur bazin, asigură orice grad de epurare a acestor ape atât de CBO, cât și de elemente biogene, îmbinând într-o singură construcție și bazinul de aerare cu nămol activ și decantorul secundar.

6.2.3.10 Concentrația de CBO_{total} în apele uzate influente în bazinele de aerare cu nămol activ trebuie adoptată ținând cont de reducerea acesteia la epurarea primară. Pentru apele uzate menajere se admite determinarea eficienței de reducere a CBO_{total} , pornind de la eficiența de sedimentare (în procente), conform relației:

$$E = 5 + 0,5 E_{ef} \quad (6.22)$$

unde,

E_{ef} – eficiența de sedimentare a materiilor în suspensie, iar pentru scheme de epurare cu mai multe trepte se ține cont și de reducerea respectivă în stadiul precedent de epurare.

6.2.3.11 Calculul bazinelor de aerare cu nămol activ și alegerea tipului acestora (neomogen, cu amestec complet ș.a.) trebuie efectuate conform recomandărilor instituțiilor de cercetări științifice și materialelor informative, având în vedere proprietățile poluanților din apele uzate, optimizarea raportului volumelor ale zonelor de regenerare a nămolului activ, aerarea amestecului de nămolul activ cu apă uzată și sedimentare, doza nămolului activ, soluțiile tehnologice de eliminare a substanțelor cu conținut de azot și a compușilor de fosfor (stabilirea unor zone speciale neaerate agitate, aplicarea reciclelor interioare), precum și caracteristicile aeratoarelor.

6.2.3.12 Numărul de compartimente ale bazinelor de aerare cu nămol activ trebuie admis nu mai mic de două (toate în funcțiune).

NOTĂ - Pentru stațiile de epurare a apelor uzate cu productivitatea până la 100 m³/zi se admite un singur bazin de aerare cu nămol activ.

6.2.3.13 Tipul de aeratoare în bazinele de aerare cu nămol activ trebuie determinat în funcție de caracteristicile acestora (pierderile de sarcină, dimensiunile bulelor de aer, eficiența de aerare, rezistența la înfundare și mediul acvatic, longevitate, simplitatea în deservire, etc.).

Adâncimea aeratoarelor trebuie adoptată în conformitate cu presiunea dezvoltată de utilajul suflant și pierderile de sarcină în conductele de serviciu și în aeratoare.

6.2.3.14 Consumul de aer necesar pentru epurarea apelor uzate în bazinele de aerare cu nămol activ trebuie calculat conform normativului de date informative referitoare la apele uzate de compoziția respectivă, datelor vizând caracteristicile transferului de masă ale aeratoarelor, datelor din experiența de exploatare ale instalațiilor similare, recomandărilor aprobate de instituțiile de cercetări științifice.

6.2.3.15 La epurarea apelor uzate cu concentrații mari de poluanți organici biodegradabili se admite aplicarea, în calitate de prima treaptă a epurării biologice, a bioreactoarelor anaerobe, iar pentru eliminarea compușilor cu conținut de azot – aplicarea denitrificatoarelor. Trebuie preferate bioreactoarele sub formă de biofiltre cu umplutură submersibilă.

Parametrii tehnici ale construcțiilor trebuie admiși conform recomandărilor instituțiilor de cercetări științifice.

6.2.3.16 Decantoarele secundare în aval de biofiltre și bazine de aerare cu nămol activ trebuie calculate conform încărcării hidraulice superficiale, m³/(m²·h), luând în considerare coeficientul de utilizare a volumului construcției, mărimea hidraulică a nămolului sedimentat.

La determinarea ariei decantoarelor trebuie ținut cont de debitul recirculat.

6.2.3.17 Metoda biologică de epurare avansată a apelor uzate de compuși azotului se recomandă să fie folosită în baza proceselor de nitrificare și denitrificare, care pot fi realizate utilizând nămolul activ (microflora în suspensie) și biomasa fixată (pelicula biotică).

În ambele procedee pot fi aplicate sisteme combinate și separate de epurare.

În sistemele combinate (mixte) în una și aceeași instalație construcție trebuie prevăzută realizarea nitrificării și denitrificării prin intermediul unei populații mixte de microorganisme.

În sistemele separate în unele construcții trebuie prevăzută numai nitrificarea, în altele - numai denitrificarea, în fiecare construcție dezvoltându-se o microfloră specifică.

Sistemelor separate trebuie de dat preferință, deoarece se caracterizează prin viteze mai mari ale proceselor, manevrabilitate și stabilitate în fiecare stadiu.

6.2.3.18 Fosfații trebuie eliminați prin metode chimice, fizico-chimice și biologice.

La metoda chimică de eliminare a compușilor de fosfor se recomandă utilizarea de coagulanți în asociere cu var, ca urmare fosfații se sedimentează și se exclud din apele uzate sub formă de nămol.

Metoda biologică de eliminare a fosforului trebuie aplicată în baza modificării procesului biologic de inserare a fosforului în materia celulară a microorganismelor în condiții anaerobe.

Se admit, de asemenea, scheme ce includ asociere cu procesul biologic și sedimentare chimică.

6.2.3.19 Alegerea schemelor tehnologice și calculul construcțiilor de eliminare avansată a elementelor biogene trebuie realizate conform recomandărilor stabilite de către instituțiile de cercetări științifice, ale datelor informative, ținând cont de funcționarea construcțiilor similare.

6.3 Construcții de epurare avansată (epurare terțiară) a apelor uzate

6.3.1 Construcțiile de epurare avansată a apelor uzate au destinație de majorare a gradului de epurare a apelor uzate, după epurarea biologică, înainte de evacuarea acestora în emisar sau de utilizarea repetată în scopuri industriale sau în agricultură.

6.3.2 Alegerea tipului și construcțiilor de epurare avansată trebuie efectuată în baza calculelor tehnico-economice, ținând cont de calitatea apelor uzate brute, gradul necesar de epurare avansată a acestora în conformitate cu recomandările instituțiilor de cercetări științifice.

Drept variante de procese tehnologice în schemele de epurare finală a apelor uzate trebuie examinate metodele biologice (biosorbția, iazurile biologice, filtrele plantate cu pipirig, cu trestie sau cu papură, filtrele granulare rapide), sorbția cu cărbune activat, coagularea, oxidarea chimică ș.a.

6.4 Dezinfectarea apelor uzate

6.4.1 Dezinfectarea apelor uzate menajere și a amestecului acestora cu apele industriale trebuie realizată după finalizarea integrală a treptelor de epurare înainte de evacuarea apelor în emisar sau de utilizarea acestora în diferite scopuri.

6.4.2 Dezinfectarea apelor uzate conform SM SR EN 12255-14 trebuie efectuată cu clor sau cu alți reactivi cu conținut de clor (clorură de var, hipoclorit de sodiu sau de calciu, electroliză în soluții saline sau în apă mineralizată, electroliză directă a apelor uzate), prin radiație ultravioletă. Metoda de dezinfectare trebuie determinată prin calcule tehnico-economice luând în considerare cerințele ecologice și sanitare. Preferabile trebuie considerate metodele fără utilizarea clorului.

6.4.3 Alegerea metodelor utilajului și regimurilor de funcționare trebuie efectuată conform normativelor în vigoare, fișelor tehnice ale firmelor producătoare de utilaje, recomandărilor aprobate, ținând cont de cerințele tehnicii de securitate și de protecție a muncii personalului de exploatare.

6.4.4 Radiația ultravioletă trebuie aplicată numai pentru dezinfectarea apelor uzate, ce au fost supuse epurării biologice complete sau epurării suplimentare. Doza radiației ultraviolete se determină în funcție de caracterul și calitatea de epurare a apelor uzate și nu trebuie să fie mai mică de 30 mJ/cm².

În cazul necorespunderii calității apelor uzate recepționate pentru dezinfectare conform parametrilor specificați, determinarea dozei eficiente de radiație pentru stații concrete se stabilește conform rezultatelor investigațiilor tehnologice.

Se admite adoptarea absorbției de radiație ultravioletă de către stratul de apă de 1 cm pentru apele uzate epurate de 40%.

6.4.5 Stația de clor și instalațiile de obținere a hipocloritului de sodiu sau de calciu trebuie proiectate conform documentului normativ СНиП 2.04.02, ținând cont de cerințele regulilor de securitate în vigoare referitoare la producerea, depozitarea, transportarea și întrebuințarea clorului.

6.7 Tratarea nămolurilor apelor uzate

Dispoziții generale

6.5.1 Nămolurile provenite din procesul de epurare a apelor uzate (nămolul brut, nămolul excesiv activat și/sau biopelculă) conform SM SR EN 12255-8 trebuie supuse unui tratament ce asigură posibilitatea de utilizare sau de depozitare a acestora. Astfel trebuie de ținut cont de eficiența tehnico-economică a utilizării nămolului și biogazelor, securitatea sanitară și valoarea agrotehnică, transportarea și organizarea depozitării controlate/îngropării nămolurilor neutilizabile, protecția solurilor, apelor freactice și atmosferei, precum și epurarea apelor uzate provenite din tratarea nămolurilor.

6.5.2 Principalele procese de tratare, la care trebuie supuse, în mod obligatoriu, nămolurile, sunt stabilizarea, deshidratarea și dezinfectarea, ceea ce se poate realiza în diverse succesiuni tehnologice.

6.5.3 Alegerea metodelor de stabilizare, deshidratare și dezinfectare trebuie să fie fezabilă prin calculele tehnico-economice, luând în considerare condițiile locale, caracteristicile fizico-chimice, termofizice și proprietățile de cedare a apei, precum și debitele de nămol.

La justificare conform recomandărilor organizațiilor de cercetări științifice se admite aplicarea tehnologiilor mixte cu stabilizare anaerob-aerobă, aero-anaerobă, anaerobă în două trepte de stabilizare a nămolurilor.

Se admite tratarea în comun a nămolurilor deshidratate ale apelor uzate și a deșeurilor menajere solide (compostarea, arderea), precum și stabilizarea anaerobă în comun a nămolurilor inițiale și a deșeurilor menajere solide, reziduurilor organice lichide din sectorul zootehnic și industria alimentară.

Stabilizarea nămolurilor

6.5.4 Stabilizarea urmărește scopul de prevenire a degajării produselor nocive de putrefacție din nămolurile organice (gazelor inflamabile, explozibile și urât mirositoare) la deshidratarea acestora pe platforme de nămol sau la depozitarea lor îndelungată. În conformitate cu SM SR EN 12255-8 stabilizarea este posibilă prin:

- fermentare anaerobă crioofilă (la temperaturi de 6...25 °C) în fose septice, decantoare etajate sau bazine de limpezire-fermentare, de regulă, de tip deschis;
- fermentare anaerobă mezofilă (la temperaturi de 32...37 °C) sau termofilă (la temperaturi de 52...53 °C) în bazine ermetice (metan-tanc) ce permit captarea și utilizarea gazelor din fermentare (biogazului);
- mineralizarea aerobă în construcții de tipul bazinelor de aerare cu nămol activ;
- tratarea chimică și biotermică a nămolurilor.

Pentru majorarea concentrației nămolurilor și reducerea volumului acestora înainte de stabilizare se recomandă întrebuințarea compactorilor și coagulanților de diferite tipuri (gravitaționali, de flotație, centrifugi, site).

6.5.5 Fosele septice, decantoarele etajate și bazinele de limpezire-fermentare reprezintă niște construcții combinate (mixte), în care se produc limpezirea apelor uzate și fermentarea crioofilă/putrefacția nămolului sedimentat, de regulă, fără utilizarea biogazului degajat.

6.5.6 Se consideră preferabilă aplicarea metan-tancurilor cu strat fix de umplutură pentru atașarea (imobilizarea) microorganismelor anaerobe, ceea ce permite menținerea concentrațiilor majorate ale biomasei ce se află permanent în construcție.

Metan-tancurile trebuie utilizate pentru fermentarea anaerobă a nămolurilor din apele uzate comunale, precum și a altor substraturi fermentabile (reținerilor pe grătare, gunoiului de grajd, nămolurilor industriale de proveniență organică etc.) cu scopul stabilizării acestora și obținerii gazului cu conținut de metan (biogazului).

Astfel, trebuie ținut cont de compoziția nămolului, prezența substanțelor ce împiedică procesul de fermentare și influențează randamentul de producere a biogazului.

Alegerea regimului termic de fermentare trebuie efectuată luând în calcul metodele de tratare ulterioară și de utilizare a nămolurilor, cerințele sanitare și calculele termotehnice, ce prevăd utilizarea biogazului produs în bilanțul termic și energetic al stației de epurare a apelor uzate.

6.5.7 Calculul tehnologic al metan-tancurilor trebuie efectuat, ținând cont de conținutul de substanțe organice și umiditatea substratului fermentabil și abordând următorii parametri de calcul:

- durata de fermentare – 15...20 zile;
- încărcarea organică – 1...2,5 kg/(m³.zi).

6.5.8 Proiectarea gospodăriei de biogaz a metan-tancurilor (punctelor de colectare a gazului, rețelei de gaz, gazometrelor ș.a.) trebuie efectuată în conformitate cu regulile de securitate în unitățile de gaz.

6.5.9 La imposibilitatea colectării și utilizării biogazului trebuie prevăzută arderea acestuia, folosind o instalație specială – bujie de gaz.

În caz de utilizare a biogazului, gospodăria de gaz trebuie să includă: gazometre, odorizarea biogazului, eliminarea sulfurii de hidrogen (epurarea biogazului), separatoare de condens pe rețeaua de biogaz, contoare de gaz, gârzi hidraulice, bujie de gaz și supape de siguranță.

6.5.10 Mineralizarea aerobă a nămolului activ în exces este posibilă concomitent cu epurarea biologică a apelor uzate în bazine de aerare cu nămol activ cu aerare prelungită (cu oxidare totală) sau în șanțuri de oxidare. Nămolul activ în exces poate fi aerob stabilizat împreună cu nămolul brut al decantoarelor primare în construcții amplasate separat, de tipul bazinelor de aerare cu nămol activ, cu aerare pneumatică numite mineralizatoare aerobe cu adâncime de 3...5 m.

6.5.11 Stabilizarea aerobă poate fi supusă necompactării și compactării nămolului activ în exces și a amestecului acestuia cu nămolul decantoarelor primare. Gradul de descompunere al substanțelor organice și durata procesului sunt funcție de raportul dintre cantitatea de nămol brut și nămol activ, concentrația substanțelor organice, intensitatea de aerare, temperatură etc. și variază în medie de la 10 până la 50%.

6.5.12 Se permite aplicarea schemei de tratare anaerob-aerobă a amestecului de nămol activ și nămol brut. Bioreactorul anaerob funcționează ca un metan-tanc obișnuit într-o singură treaptă, în care la durata suficientă de fermentare se obține o stabilizare profundă a substanțelor organice cu o producție înaltă de biogaz. În acest caz, bioreactorul aerob trebuie calculat pornind de la perioada și temperatura necesară numai pentru îmbunătățirea capacității de cedare a apei a nămolului stabilizat.

Pentru a obține o îmbunătățire considerabilă a proprietăților de cedare a apei ale nămolurilor se recomandă fermentarea mezofilă timp de 6 zile cu o stabilizare aerobă ulterioară pe parcursul a 3...4 zile.

6.5.13 În calitate de proces provizoriu de tratare a nămolurilor în perioadele, în care construcțiile cu destinație principală de tratare – de fermentare anaerobă sau de stabilizare aerobă – se află în reparație sau se execută lucrările de profilaxie, se admite stabilizarea chimică a nămolurilor.

6.5.14 Pentru stabilizarea chimică a sedimentelor lichide ușor putrescibile se admite utilizarea unor oxidanți puternici, de exemplu clorul sau peroxidul de hidrogen.

6.5.15 Se recomandă tratarea cu var a nămolurilor deshidratate, ceea ce concomitent contribuie la reducerea conținutului în acestea al microorganismelor patogene.

Se recomandă tratarea nămolurilor cu var nestins, urmărind scopul stabilizării, dehelmintizării, dezinfectării și îmbunătățirii proprietăților de deshidratare a nămolurilor.

6.5.16 În scopul stabilizării, dezinfectării și preparării nămolurilor pentru utilizare în calitate de fertilizanți sau pentru recultivarea terenurilor agricole se recomandă procesul biotermic de degradare a substanțelor organice sub acțiunea microorganismelor aerobe cu denumirea de compostare. Compostarea permite reducerea esențială a consumurilor de combustibil și de energie pentru dezinfectarea nămolurilor și îmbunătățirea indicatorilor igienico-sanitari ai acestora (ca urmare a pieirii microorganismelor patogene, larvelor de insecte, ouălor de paraziți).

6.5.17 Procesul de compostare trebuie prevăzut la umiditatea nămolurilor ce nu depășește 60...80% și la un raport optim între carbon și azot C:N = 20:1...30:1.

Pentru asigurarea structurii poroase a nămolului, obținerea umidității necesare și a raportului indispensabil dintre carbon și azot, care asigură realizarea procesului biotermic în condiții aerobe, nămolurile ce se compostează trebuie amestecate cu adaosuri. În calitate de adaos de afânare și de absorbție a umidității, trebuie să se folosească scoarță mărunțită de lemn, frunze, paie, rumeguș de lemn, nămol uscat, deșeuri solide menajere și alți componenți similari.

Pentru asigurarea procesului de compostare, un factor important este aflulxul de oxigen din aer în masa de nămol supus acestui proces, care trebuie asigurat în raport stoichiometric în medie de 1...1,5 O₂ la 1 kg de substanțe organice în primele 3...6 zile. În perioadele ulterioare necesarul de aer se determină, ținând cont și de necesitatea de eliminare a umidității din nămol.

În dependență de compoziția nămolurilor, durata și condițiile de compostare, cantitatea de substanțe organice se reduce cu 25... 40%. Compostul devine în formă de material pulverulent cu umiditatea de 40...50%, fără miros, nu putrezește și servește drept bun fertilizant al solului.

6.5.18 Se recomandă trei procedee principale de compostare: în straturi, în grămezi statice aerate și mecanic. Durata de compostare a nămolurilor variază în funcție de procesul aplicat de la 6 săptămâni până la 6 luni.

Pentru o încălzire uniformă și asigurare cu aer a microorganismelor trebuie prevăzute instalații și utilaje pentru amestecarea masei compostabile.

Proiectarea compostării nămolurilor trebuie efectuată conform recomandărilor instituțiilor de cercetări științifice.

6.5.19 Pentru compostarea mecanică se aplică diverse construcții ale reactoarelor cu amestec mecanic pentru care se folosesc predominant instalații cu șnec. Aerarea amestecului poate fi realizată atât prin procedee naturale (în reactoare deschise), cât și forțat prin intermediul ventilatoarelor. Durata procesului de compostare în reactoarele cu amestec mecanic constituie în medie 7 zile.

6.5.20 Deshidratarea nămolurilor obținute în urma epurării apelor uzate se permite de prevăzut prin metode naturale sau mecanice.

Alegerea metodei de deshidratare și a utilajului respectiv trebuie determinate prin calcule tehnico-economice, luând în considerare condițiile geotehnice ale amplasamentului construcției, posibilitățile de utilizare sau depozitare a nămolurilor deshidratate, disponibilitatea de reactivi, parametrii utilajelor, experiența de tratare a nămolurilor similare și recomandările instituțiilor de cercetări științifice.

6.5.21 La proiectarea construcțiilor de deshidratare a nămolurilor trebuie să fie asigurat un grad înalt de fiabilitate funcțională. În acest scop, trebuie prevăzute utilaje de rezervă pentru compactarea și deshidratarea mecanică, precum și măsuri de asigurare a depozitării nămolurilor în situații de avarie (rezervoare de siguranță cu volum de până la 5% din volumul anual al nămolului sau platforme de nămol determinate pentru uscarea până la 10% din cantitatea anuală de nămoluri).

6.5.22 La proiectarea platformelor de nămol trebuie adoptate:

- încărcarea privind nămolurile – din experiența de exploatare a construcțiilor similare din Republica Moldova sau folosind date informative;
- construcția platformelor de nămol pe teren de fundare artificial cu drenaj.

Se admite aplicarea platformelor de nămol pe teren de fundare natural cu drenaj, dacă conform condițiilor hidrogeologice locurile de amplasare ale acestora asigură protecția apelor freactice și a solurilor.

6.5.23 Pentru deshidratarea nisipului evacuat din deznisipatoare trebuie prevăzute platforme de nisip, colectoare, buncăre, precum și prevederea măsurilor de neutralizare și utilizare a nisipului (spălarea în hidrocicloane, în instalații de spălare, prăjirea etc.).

Apa drenată din construcțiile de deshidratare a nămolurilor și nisipului trebuie direcționate în fluxul de ape uzate ce se epurează.

6.5.24 Depozitarea intermediară (înainte de utilizare) a nămolurilor deshidratate în volum de producere a acestora timp de 3-4 luni trebuie prevăzută pe platforme corespunzător amenajate sau în depozite cu lucrări de încărcare–descărcare mecanizate.

6.5.25 Pentru nămolurile inutilizabile trebuie să fie prevăzute construcții, ce asigură depozitarea acestora în condiții, care exclud poluarea mediului înconjurător în locurile puse în acord cu Organul Central de specialitate al administrației publice în domeniul sănătății și ecologiei, cu urmare (la expirarea termenului de depozitare) de recultivare a teritoriului.

Dezinfectarea nămolurilor din apele uzate

6.5.26 Dezinfectarea și dehelmintizarea nămolurilor din apele uzate conform SM SR EN 12255-8 se pot produce prin următoarele metode:

- termică – încălzire, uscare, ardere;
- chimică – tratare cu reactivi chimici și aplicarea agenților de dezinfectare;
- biotermică – compostare;
- biologică – nimicirea microorganismelor cu protozoare, ciuperci și plante din sol;
- prin efecte fizice – radiație, curenți de frecvență înaltă, ultrasunet, radiație ultravioletă etc.;
- prin depozitare pe platforme special amenajate pe o perioadă de peste un an.

În multe cazuri problema dezinfectării nămolurilor se soluționează în cadrul proceselor de bază de tratare a acestora, la stabilizarea termofilă, tratarea termică, uscarea termică și ardere, stabilizarea biotermică ș.a. Drept independentă, problema dezinfectării devine necesară în caz de utilizare ulterioară a nămolurilor în agricultură în calitate de fertilizanți organici.

6.5.27 Pasteurizarea termică a nămolurilor sub aspect sanitar, se aplică pentru nămolurile lichide și constă în încălzirea acestora până la o temperatură nu mai mică de 100 °C cu expoziție pe o durată necesară pentru pieirea ouălor de paraziți și dispariția microorganismelor patogene, care, de obicei, nu depășește 30 min la temperatura 65 °C.

Pentru încălzire pot fi folosite schimbătoare de căldură, precum și arzătoare de gaz de imersiune, ejectoarele de abur, încălzitoare în contrajet, ce asigură încălzirea prin barbotare a nămolului.

6.5.28 Dezinfectarea mecanică a nămolurilor deshidratate se recomandă de realizat în instalații de dehelmintizare, ce utilizează arzătoare de gaz cu radiație infraroșie.

6.5.29 Dezinfectarea chimică este posibilă atât pentru nămolurile lichide, cât și pentru cele solide utilizând varul nestins, amoniacul, tiazonul, formaldehida și carbamida, care au efect dublu – asupra nămolului și asupra solului, ceea ce contribuie la reducerea cheltuielilor de exploatare pentru dezinfectarea și tratarea nămolurilor pentru utilizarea ulterioară în calitate de îngrășămintă. Dozele de reactivi trebuie stabilite, având în vedere influența acestora asupra mediului, conform recomandărilor aprobate de instituțiile de cercetări științifice, precum și în baza datelor informative și datelor de exploatare.

6.5.30 Alegerea finală a tehnologiei de tratare a nămolurilor trebuie bazată pe calcule tehnico-economice ale variantelor comparabile.

Depozitarea nămolurilor

6.5.31 Depozitarea și/sau îngroparea nămolurilor din apele uzate conform SM SR EN 12255-8 trebuie admisă numai în cazurile de imposibilitate a utilizării acestora, din motive tehnice sau economice, luând în considerare necesitatea de prevenire a efectelor negative eventuale asupra mediului înconjurător.

Cea mai amplă răspândire au obținut șanțurile și platformele pentru depozitare și/sau îngropare. În dependență de conținutul de substanță uscată este posibilă depozitarea nămolului brut sau cu umpluturi, folosind solul sau deșeurile solide menajere. Depozitul umplut cu deșeuri în mod obligatoriu se acoperă cu un strat izolant de pământ, ce previne poluarea mediului aerian cu gaze degajate și răspândirea muștelor și rozătoarelor.

6.5.32 Recomandările și indicatorii diverselor procedee de depozitare ale nămolurilor sunt prezentate în tabelul 6.4.

6.5.33 Pentru prevenirea poluării apelor subterane trebuie prevăzute o izolare antifiltrațională sigură și sisteme de drenaj.

Construcția ecranelor protectoare reprezintă o combinație de straturi izolante și filtrante ce permit colectarea și evacuarea în sistemul colectoarelor de drenaj a filtratului, a infiltratului din apele meteorice, precum asigurarea și izolarea corpului platformelor de pătrundere a apelor freatice.

Tabelul 6.4 - Indicatorii diverselor procedee de depozitare ale nămolurilor

Procedeu de depozitare a nămolului	Conținutul minim admisibil al substanței uscate în nămol, %	Tipul nămolului		Tipul amestecului		Sarcina conform nămolului, m ³ /ha
		nestabilizat	stabilizat	amestec cu deșeuri menajere (cu gunoaie)	amestec cu pământ	
Tranșee îngustă	15...28	x	x			2300...10000
Tranșee largă	20...28	x	x	x		6000...27000
Poligon cu nămol rambleiat	>20		x		x	5700...35000
Poligon cu plasarea / rambleierea nămolului în straturi	>15	x	x	x	x	3800...17000
Poligon îndiguit	20...28		x	x	x	9000...28000

Ecranele protectoare se recomandă să se execute din materiale naturale minerale (nisip, pietriș, piatră spartă, argilă, bentonit, amestec de nisip–bentonit) și din materiale geosintetice (hidroizolație din rulouri sintetice, geotextile, saltele de bentonit, saltele geocompozite de drenaj și de izolație).

Izolația de ruloare poate fi executată, de asemenea, din diferite materiale sintetice, cum sunt polietilena, clorura de polivinil, copolimerii de propilenă și de etilenă și din alte materiale larg răspândite executate din polietilenă cu adaosuri de structurare și plastifiere și cu alte adaosuri.

6.5.34 În cazul debitelor mari de ape de drenaj trebuie amenajat un bazin colector intermediar cu instalație de pompare, cu ajutorul căreia să se întreprindă stropirea apelor de drenaj pe suprafața straturilor de nămol rambleiat.

7 Evacuarea și utilizarea apelor uzate epurate

7.1 Evacuarea apelor uzate

7.1.1 Evacuarea apelor uzate în receptorii naturali, ca una din formele de utilizare specială a apelor, este posibil de realizat în emisarele de apă numai cu acordul organelor/instituțiilor autorizate.

7.1.2 Evacuarea în emisare trebuie amplasate în locuri cu turbulență ridicată a curentului de apă (îngustări, brațe, praguri, etc.).

În funcție de condițiile de evacuare a apelor epurate în emisare trebuie adoptate descărcări de mal, de albie sau de dispersare.

Conductele descărcărilor de albie trebuie admise din țevi de oțel cu izolație consolidată sau din țevi de masă plastică cu garnitură în șanțuri. Gurile descărcărilor de albie și de mal trebuie prevăzute, cu preponderență, din beton.

Construcția descărcărilor trebuie executată ținând cont de cerințele privind navigația, regimurile nivelurilor apei, acțiunea valurilor, precum și de condițiile geologice și hidrogeologice, de deformațiile albiei.

7.1.3 Condițiile și locurile de amplasare a descărcărilor de ape uzate epurate în emisare trebuie puse în acord cu organele de reglementare a utilizării și de protecție a apelor, cu organele executivelor locale, organele ce realizează controlul sanitar de stat, protecția pisciculturii și cu alte organe în conformitate cu legislația Republicii Moldova, iar locurile descărcărilor în emisare navigabile, precum și cu agențiile flotei fluviale ale Republicii Moldova și a statelor de frontieră.

7.2 Utilizarea apelor uzate epurate

7.2.1 La evacuarea apelor uzate epurate sau la existența apelor uzate nepoluate în procesul de producție, este necesar de examinat posibilitatea utilizării acestora pentru alimentarea cu apă la producere sau pot fi ținta de consum a altui beneficiar, de obicei, pentru irigație sau pentru crearea sistemelor cu recirculare internă a apelor fără evacuarea apelor uzate în emisare. Totodată, trebuie identificată posibilitatea de utilizare a nămolurilor tratate în calitate de fertilizanți, la recultivarea terenurilor și în alte scopuri.

7.2.2 În cazul avizului pozitiv al organelor de supraveghere sanitară, apele uzate urbane și industriale pot fi utilizate pentru irigarea culturilor agricole, iar gradul de epurare al acestora trebuie stabilit în funcție de condițiile locale, având în vedere utilizarea eventuală a apelor uzate epurate pentru necesitățile industriale și agricole.

7.2.3 Posibilitatea de utilizare a apelor uzate pentru irigație se estimează compoziția și proprietățile acestora, inclusiv valoarea fertilizantă, precum și depinde de condițiile geologice, hidrogeologice și climatice, de relieful terenului, de soluri, de compoziția speciilor de plante și de alți factori.

Decizia, vizând posibilitatea de irigare cu ape uzate se admite în fiecare caz aparte și aparține organelor de reglementare a utilizării și protecției apelor de comun acord cu organele de protecție a mediului/de ecologie, controlul sanitar de stat și serviciul veterinar, ținând cont de cerințele pct. 4.5 al prezentului document normativ.

7.2.4 Apele uzate utilizate la irigații trebuie să corespundă cerințelor agroameliorative privind calitatea apei.

8 Zonele de protecție sanitară

8.1 Planul general. Soluții de amplasare și sistematizare

8.1.1 Alegerea terenurilor pentru executarea sistemelor de canalizare, sistematizare, execuția construcțiilor și amenajarea teritoriului trebuie realizată în conformitate cu cerințele tehnologice, specificate în NCM F.03.02, NCM B.01.02.

Cotele de nivelare ale terenurilor pentru construcțiile de canalizare și pentru stațiile de pompare situate pe teritorii inundabile trebuie adoptate cu 0,5 m mai ridicate față de nivelul maxim al apelor de viitură, cu asigurare de 3%.

8.1.2 Teritoriul stațiilor de epurare a apelor uzate ale localităților în toate cazurile, trebuie să fie îngrădit. Tipul de împrejmuire trebuie admis, ținând cont de condițiile locale. În cazuri de necesitate pentru construcțiile separate, trebuie prevăzute îngrădiri în conformitate cu regulile tehnicii de securitate. Se admite de a nu se îngrădi construcțiile individuale de epurare ale unor obiecte locale separate și obiecte individuale, amplasate pe teritoriul împrejmuit.

8.2 Zone de protecție sanitară

Zonele de protecție sanitară de la construcțiile de canalizare până la limitele clădirilor rezidențiale, sectoarelor clădirilor publice, întreprinderilor industriei alimentare, alimentației publice trebuie admise conform tabelului 8.1.

Tabelul 8.1 - Zonele de protecție sanitară

Construcții	Zone de protecție sanitară la productivitatea de calcul a instalațiilor, m ³ /zi	
	sub 0,2	peste 0,2 până la 5
1. Stații de epurare mecanică și biologică cu platforme de nămol pentru nămoluri fermentate, precum și platforme de nămol amplasate izolat	150	200
2. Stații de epurare mecanică și biologică cu tratare termică a nămolurilor în încăperi închise	100	150
3. Câmpuri de filtrație	200	300
4. Câmpuri de irigare și fertilizare a culturilor agricole	150	200
5. Iazuri biologice și filtre plantate cu acvaculturi	200	200
6. Construcții cu șanțuri de oxidare circulare	150	-
7. Stații de pompare	15	20

NOTA: 1 - La abaterea de la tehnologia admisă de epurare a apelor uzate, de tratare a nămolului, amplasarea construcțiilor de epurare în clădiri, zonele de protecție sanitară se stabilesc cu acordul serviciului sanitar-epidemiologic al organelor de protecție a sănătății.

NOTA: 2 - Zonele de protecție sanitară, specificate în tabelul 9.1, pot fi majorate, dar nu mai mult de 2 ori în caz de amplasare a clădirilor de locuit în direcția expusă la vânt în raport cu stațiile de epurare sau pot fi diminuate cu nu mai mult de 25% pentru roza vânturilor prielnice.

NOTA: 3 - În lipsa platformelor de nămol pe teritoriul stațiilor de epurare cu productivitatea peste 0,2 mii m³/zi lipsesc mărimea zonei trebuie micșorată cu 30%.

NOTA: 4 - Zona de protecție sanitară de la câmpurile de filtrație cu aria până la 0,5 ha și de la construcțiile de epurare mecanică și biologică în biofiltre cu productivitatea până la 50 m³/zi trebuie admisă de 100 m.

NOTA: 5 - Zona de protecție sanitară de la câmpurile de filtrație subterană cu productivitatea mai mică de 15 m³/zi trebuie acceptată 15 m.

NOTA: 6 - Zona de protecție sanitară de la tranșee filtrante și filtre subterane de nisip-pietriș trebuie acceptată 25 m, de la fose septice și puțuri absorbante – respectiv 5 și 8 m, de la bazine de aerare cu oxidare completă cu stabilizare aerobă a nămolului la productivități de până la 700 m³/zi – 50 m.

NOTA: 7 - Zona de protecție sanitară de la stații de transvazare trebuie admisă de 300 m.

NOTA: 8 - Zona de protecție sanitară de la stațiile de epurare ale apelor superficiale de pe teritoriile rezidențiale trebuie admisă 100 m, de la stațiile de pompare – 15 m, de la stațiile de epurare ale întreprinderilor industriale – cu acordul organelor controlului sanitar-epidemiologic de stat.

NOTA: 9 - Zona de protecție sanitară de la bazinele de acumulare a șlamului trebuie admise în funcție de compoziția și proprietățile șlamului cu acordul organelor controlului sanitar-epidemiologic de stat.

9 Soluții constructive, construcții și structuri ale clădirilor

9.1 Dispoziții generale

9.1.1 Soluțiile de sistematizare spațială și constructive ale clădirilor și stațiilor sistemului de canalizare trebuie determinate conform NCM C.02.02 și prevederilor prezentului capitol.

9.1.2 Datele pentru proiectarea iluminatului natural și artificial pentru încăperile de producere trebuie adoptate conform NCM C.04.02.

9.1.3 Finisajul interior al încăperilor gospodărești, administrative, de laborator și al altor încăperi în clădirile sistemelor de canalizare se stabilește conform СНиП 2.04.02, a încăperilor sociale – conform СНиП 2.09.04*, al încăperilor de producere – conform NCM G.03.02.

9.1.4 Calculul construcțiilor elementelor sistemului de canalizare trebuie realizat conform СНиП 2.04.02.

9.1.5 Protecția anticorozivă a elementelor construcțiilor de clădiri și a stațiilor trebuie să fie prevăzute conform SM SR EN ISO 3506-1, SM SR EN ISO 3506-2, SM SR EN ISO 3506-3, СНиП 2.04.02, NCM E.04.04 și CP E.04.03.

9.2 Construcții și materiale

9.2.1 Stațiile de epurare individuale și de unitate pentru epurarea mecanică și biologică artificială se recomandă să se accepte preuzinate. Stațiile de epurare pentru localitățile rurale pot fi nepreuzinate alcătuite din construcții separate.

9.2.2 Pentru execuția construcțiilor de epurare trebuie aplicate, cu preponderență, următoarele materiale: metale, mase plastice, plastic cu fibre de sticlă și, de asemenea, beton armat prefabricat și monolit.

9.2.3 Elementele constructive ale capacităților stațiilor trebuie să asigure respectarea cerințelor privind încercările hidraulice.

9.2.4 În structura stațiilor de epurare cu productivitatea până la 5000 m³/zi se admite de a nu se prevedea încăperi de laborator, însă cerințele stabilite pentru volumul controlului de laborator de producere privind compoziția influentului și a efluentului se asigură de către proprietarul stației (întreprinderea de exploatare) în baza unui contract încheiat cu un laborator atestat specializat în analiza apelor uzate (nămolurilor de ape uzate). Datele analizelor se păstrează la stațiile și se trec în registrul de o formă stabilită.

9.3 Cerințe privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare în zonele seismice

9.3.1 La proiectarea și construcția stațiilor de epurare în zone cu seismicitate de 7, 8 și 9 grade trebuie respectate cerințele prevăzute în СНиП 2.04.02, СНиП II-7*, NCM F.03.02 și NCM G.03.02.

9.4 Cerințe privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare pe pământuri tasabile

9.4.1 Stațiile de epurare care urmează să fie construite pe pământuri tasabile, sărăturate și umflabile trebuie proiectate conform СНиП 2.02.01, СНиП 2.04.02 și CP F.01.02.

10 Echipament electric, control tehnologic, automatizarea și sisteme de comandă operativă

10.1 Dispoziții generale

10.1.1 Cerințele generale privind sistemele de alimentare cu energie electrică și rețelele electrice, ce asigură funcționarea stațiilor de epurare a apelor uzate, precum și categoriile receptorilor de energie electrică trebuie să corespundă cerințelor regulilor de exploatare a instalațiilor electrice, pornind de la cerințele tehnologice și fiabilitatea utilajelor folosite în procesul de epurare.

10.1.2 Alegerea tensiunii sistemului de alimentare cu energie electrică trebuie să depindă de tensiunea surselor de alimentare și de caracteristicile consumatorilor de energie electrică ai elementelor stațiilor de epurare, asigurând normele de calitate ale energiei electrice conform SR EN 50160.

10.1.3 Sursele de alimentare a receptorului de energie electrică trebuie să fie la o apropiere maximă în raport cu consumatorii de energie. Instalațiile de distribuție, substațiile de transformare și panourile de comandă pentru instalațiile cu mediul normal trebuie instalate în încăperi încorporate sau anexate la clădiri și construcții, ținând cont de extinderea și majorarea capacității acestora.

10.1.4 Parafulgerile clădirilor și instalațiilor trebuie instalate în conformitate cu instrucțiunea de amenajare a acestora.

10.1.5 În sistemele de control tehnologic se recomandă de prevăzut mijloace și aparate de control permanent și periodic ale parametrilor de calitate ai apelor uzate prin măsurări instrumentale directe sau metode de laborator [2].

10.1.6 Volumul de automatizare și gradul de dotare a instalațiilor cu mijloace de control tehnologic trebuie determinat în funcție de productivitate, de condițiile de exploatare și trebuie argumentate prin calcule tehnico-economic de fezabilitate, ținând cont de factorii sociali și cerințele organelor controlului asupra compoziției și proprietăților apelor uzate evacuate în emisare.

În conformitate cu cerințele SM SR EN 12255-12, automatizarea trebuie efectuată conform parametrilor tehnologici ai procesului de epurare a apelor uzate. În primul rând, se supun automatizării instalațiile de pompare și sistemele de comandă operativă de dispecer, care asigură colectarea, prelucrarea și transmiterea acelor semnale și măsurători, fără de care funcționarea stației de epurare a apelor uzate nu este posibilă.

10.1.7 La dispeceratul instalațiilor de epurare trebuie transmise următoarele date de măsurători:

- debitele apelor uzate influente în stațiile de epurare sau debitele apelor efluente;
- semnalele privind starea avariata în punctele principale ale stațiilor de epurare;
- semnalele de accidentare a utilajului de bază;
- semnalele privind concentrația maximă de gaze explozibile și de clor în încăperile de producere.

10.1.8 La stațiile de suflante trebuie prevăzută comanda locală a echipamentelor suflante din sala de mașini. Se admite, de asemenea, dirijarea echipamentelor la distanță prin telecomandă din dispecerat sau din postul operativ.

10.1.9 Funcționarea grătarelor trebuie automatizată conform programului stabilit sau conform căderii maxime a nivelului de apă din amonte și aval de grătar.

10.1.10 La elaborarea sistemelor de automatizare, telemecanizare și de control tehnologic, de regulă, trebuie utilizate aparate și utilaje preuzinate în serie precum și construcții standardizate, iar la automatizarea instalațiilor ce necesită pentru realizarea procesului tehnologic un număr considerabil de operații logice este rațional utilizarea controlerelor microprocesoare, drept specializare progresistă în automatizare, în loc de aparatajul cu releu de contact.

10.1.11 La alegerea aparatajului telemecanic trebuie luați în considerare următorii factori: volumul stabilit de telemecanizare și capacitatea dispozitivelor telemecanice ținând cont de perspectivele de dezvoltare; siguranță în funcționare; posibilitatea aplicării ulterioare la extinderea stațiilor a aparatelor de același tip; rapiditatea de acțiune; simplitatea deservirii, ajustării și reparației; cerințele privind alimentarea; cerințele față de canalele de telecomunicații; posibilitatea de conectare a aparatelor și captorilor, convertorilor, receptorilor; posibilitatea de conectare la calculatoare în caz de organizare a sistemelor automatizate de dirijare a proceselor tehnologice (în continuare – SADPT); posibilitatea de racordare cu controlerile microprocesoarelor utilizate la automatizarea obiectelor în condiții de concentrații maxime CM (conținut de praf, umiditate, temperatură, vibrație); nivelul tehnic, corespunderea cerințelor standardelor de stat și sistemului de stat de aparate; costul [3].

11 Protecția mediului ambiant

11.1 Cerințe privind alegerea terenului pentru construcția stațiilor de epurare

Toate stațiile de epurare trebuie să fie amplasate ținându-se seama de impactul lor asupra mediului.

Controlul asupra emisiilor substanțelor poluante și asupra mirosurilor trebuie să se efectueze în baza SM SR EN 12255-9.

11.1.1 Locul de amplasare a stațiilor de epurare trebuie să fie pus în acord cu organele teritoriale de ecologie și resurse naturale, de sănătate publică, administrației publice locale și cu alte instanțe cointerestate.

11.1.2 Suprafața pentru construirea stațiilor de epurare ale apelor uzate trebuie să se afle, de regulă, în partea neexpusă la vânt dominantă în perioada caldă a anului, în raport cu cartierele rezidențiale și în aval de centrul populat pe cursul de apă.

11.1.3 Stațiile de epurare se admit să se plaseze a fi plasate pe terenuri cu ape freatice situate la adâncime nu mai mică de 1,5 m de la fundul construcțiilor.

La adâncimi mai mici ale nivelului apelor freatice se permite, în caz de necesitate, amplasarea stațiilor de epurare executând lucrări sau măsuri de prevenire a poluării apelor freatice.

11.1.4 Stațiile de epurare se interzic de amplasat în:

- zonele de protecție a râurilor și a bazinelor de apă. În cazul în care construirea stațiilor de epurare în afara zonelor de protecție a apelor nu este posibilă execuția acestora, se admite ca excepție cu condiția realizării măsurilor de prevenire a poluării apelor râurilor și bazinelor și numai conform condițiilor stabilite de către autoritățile centrale ale ocrotirii sănătății și a mediului ambiant;
- zonele rezidențiale;
- spațiile verzi;
- grădini publice, parcuri de cultură și odihnă;
- zonele de agrement;
- masivele de păduri și fâșii forestiere;
- zonele de protecție a monumentelor naturale și culturale;
- zonele de protecție sanitară a surselor de alimentare cu apă (atât subterane, cât și de suprafață);
- zonele protecției sanitare ale stațiunilor balneare;
- zonele de protecție ale fondurilor teritoriilor naturale protejate de stat;
- locuri cu pământ arabil evaluat cu bonitate peste 60 baluri;
- câmpuri irigate, sectoare experimentale, pe terenurile instituțiilor de cercetări științifice și de învățământ;
- zonele de protecție sanitară.

11.2 Cerințele privind proiectarea și construcția stațiilor de epurare

11.2.1 Cu scopul de a exclude poluarea mediului ambiant trebuie prevăzute soluții tehnice vizând:

- alocarea și respectarea zonelor de protecție sanitară;
- organizarea observațiilor regulate de regim asupra nivelului și calității apelor freatice și subterane în cazul de situate a acestora la adâncime sub 10 m de la radierul construcțiilor;
- instalația de dublare a liniilor de colectoare sub presiune;
- acumularea apelor de revărsări incidentale și evacuare accidentală a apelor uzate și readucerea acestora în amonte de instalațiile de epurare în scop de epurare;
- interzicerea evacuărilor accidentale ale apelor uzate prin depresiuni de relief în acumulări, (lacuri naturale, cursuri de apă și în rețeaua de canalizare a apelor meteorice);
- colectarea și epurarea apelor de suprafață de pe teritoriul stațiilor de epurare cu o arie peste 1 ha.

11.2.2 Nu se admite utilizarea puțurilor infiltrante și absorbante, tranșeelor filtrante și câmpurilor de filtrație subterană pentru evacuarea subterană a apelor uzate.

11.2.3 Amplasarea instalațiilor de epurare și calculul capacității acestora se prevede ținând cont de excluderea situațiilor de avarie eventuale, iar la apariția acestora – de evitare a evacuării apelor uzate accidentale în mediul înconjurător.

11.2.4 În cazul inadmisibilității întreruperilor în funcționarea construcțiilor de epurare sau elementelor separate ale acestora trebuie să fie prevăzute măsuri de asigurare a funcționării neîntrerupte.

11.2.5 Nu se permite evacuarea apelor uzate epurate în:

- emisare de apă ce conțin resurse naturale curative;
- emisare de apă atribuite celor special protejate;
- zone de protecție sanitară a prizelor de apă atât subterane, cât și de suprafață;
- zone de agrement ale populației;
- zone de protecție sanitară a stațiunilor balneare;
- zone de reproducere și de iernare a speciilor de pești valoroase și special protejate.

12 Exploatare și personalul de deservire tehnică

12.1 Exploatarea stațiilor de epurare a apelor uzate cuprinde activitatea de deservire tehnică a utilajului tehnologic, conductelor și construcțiilor, de supraveghere a funcționării acestora și întreținere în stare tehnică normală; de monitorizare, dirijare și reglare a proceselor de producție; de realizare a măsurărilor necesare, cercetare; de evaluare a rezultatelor obținute; de efectuare a înregistrărilor în documentația de exploatare; de menținere a încăperilor și teritoriului în curățenie și în ordine; de executare a reparațiilor profilactice curente și reparații neprevăzute, executare a reparațiilor capitale.

12.2 Exploatarea construcțiilor de epurare se realizează de către personalul, ce corespunde cerințelor prevăzute în actele juridice naționale în vigoare, documentele normative și standardele întreprinderilor de exploatare. Exploatarea se realizează în modul stabilit în documentația de producție:

- instrucțiuni tehnice, privind executarea lucrărilor, exploatarea, întreținerea și reparația, elaborate de proiectant;
- instrucțiuni de exploatare incluse în cartea tehnică a construcției;
- ghid de exploatare elaborat de conducătorul (beneficiarul) instalațiilor sau, la solicitarea acestuia, de altă persoană competentă;
- reguli de tehnica securității elaborate și aprobate de întreprindere;
- alte documente de exploatare (după caz).

12.3 Soluțiile de proiect trebuie să țină cont de tendința creșterii cheltuielilor de întreținere a personalului de exploatare în raport cu alte articole esențiale ale cheltuielilor operaționale. Cu toate acestea, la proiectare este necesar de efectuat o analiză de reducere posibilă a volumului de muncă la exploatare din contul minimizării numărului de unități de echipament tehnologic, utilizării materialelor și utilajelor cu fiabilitate majoră de exploatare, asigurării maxim posibile de simplificare a schemelor tehnologice proiectate, renunțării la procese tehnologice și echipamente complexe și, prin urmare, sub aspect de exploatare, inutile pentru obiecte mici.

12.4 Proiectantul elaborează structura serviciului de exploatare, determină numărul normativ al personalului de deservire, efectuează calcule privind cheltuielile de întreținere a personalului, de executare a operațiunilor periodice de exploatare; realizează estimarea valorii lucrărilor și serviciilor de exploatare prestate de întreprinderi specializate necesare pentru calculul sumei cheltuielilor de activitate operațională și al prețului de cost al epurării.

12.5 Structura serviciului de exploatare în prealabil se pune în acord cu beneficiarul. La documentația de proiect se anexează organigrama serviciului de exploatare.

12.6 Numărul normativ al personalului de exploatare se determină prin calcule pornind de la productivitatea și aria stației, tehnologiile și utilajele stabilite pentru epurarea apelor uzate și tratare a nămolurilor, nivelul proiectat de mecanizare și automatizare, termenul de exploatare anterior al instalațiilor supuse reconstrucției construcțiilor. Se aplică principiul de extindere a zonelor de deservire și de cumulare a profesiunilor (specialităților) de către personal. Se examinează posibilitatea și oportunitatea prestării serviciilor de către întreprinderi specializate în scopul realizării funcțiilor de exploatare separate: deservirea tehnică a echipamentelor, realizarea reparațiilor curente și capitale, dirijarea tehnică în realizarea proceselor tehnologice etc.

12.7 Ansamblul de proceduri sistematice de exploatare, periodicitatea și durata de realizare a acestora se stabilesc în baza experienței de exploatare a obiectelor similare (construcții, tehnologii, utilaje), instrucțiunilor întreprinderilor–producătoare de utilaje și altor surse informaționale.

12.8 Lucrările de exploatare periodice laborioase (volum mare) de muncă (spălarea rețelilor de canalizare, golirea și curățarea bazinelor capacitive, transportarea reziduurilor de pe platformele de nămol și de nisip, eliminarea vegetației excesive din iazurile biologice, etc.), precum și valoarea lucrărilor și serviciilor prestate de către întreprinderile specializate sau de exploatare, se evaluează în baza unor certificate ale furnizorilor de servicii (executanților de lucrări) sau a calculelor. Rezultatele evaluării se folosesc la determinarea cheltuielilor operaționale anuale și a prețului de cost al epurării.

12.9 Numărul efectiv de angajați conform profesiilor de muncitori se determină prin calcul ținând cont de ansamblul procedurilor sistematice de exploatare, durata de realizare a acestora, fondul anual al timpului de muncă de 2079 ore pentru un muncitor.

La timpul de calcul se aplică coeficienți de majorare:

- coeficientul care ține cont de numărul absențelor de la lucru planificate ale muncitorilor (concedii, maladii, îndeplinirea obligațiilor sociale și statale), $K_1 = 1,13$;
- coeficientul care ține cont de consumul de timp pentru lucrări de pregătire—încheiere, întreținerea locului de muncă, odihnă și necesități vitale, $K_2 = 1,104$;
- coeficientul care ține cont de consumul de timp pentru deplasarea personalului dintr-o zonă de deservire în altele și, de asemenea, în interiorul zonei de deservire, $K_3 = 1,00-1,10$;
- coeficientul de lucrări neluate în considerare, $K_4 = 1,10$.

12.10 Numărul normativ al personalului tehnico—ingineresc, funcționarilor și al personalului de deservire inferior se stabilește de comun acord cu beneficiarul, reieșind din condițiile locale, în baza structurii serviciului de exploatare.

12.11 Calcularea cheltuielilor de întreținere a personalului se efectuează de către proiectant pornind de la numărul normativ al personalului și salariul tarifar, acceptate de beneficiar, și, de asemenea, din ratele normative pentru asigurarea socială și medicală conform legislației în vigoare.

12.12 Rezultatele calculelor numărului normativ de personal, cheltuielilor de întreținere ale acestuia, costul lucrărilor executate periodic, costul lucrărilor și prestărilor de servicii ale întreprinderilor specializate se prezintă în documentația de proiect.

13 Soluții și cerințe privind reconstrucția stațiilor de epurare existente de capacitate redusă

13.1 Reconstrucția stațiilor existente de epurare reprezintă un complex de măsuri pentru îmbunătățirea indicatorilor tehnologici și tehnico—economi ai acestora, altor capacități de exploatare ale stației din contul înlăturării disproporțiilor în elementele tehnologice; implementarea tehnologiilor eficiente cu economisirea resurselor, utilajelor și materialelor cu durată avansată de exploatare; reducerea volumului de manoperă la exploatarea realizată conform proiectului fără amenajarea unui teritoriu nou, construcții noi și extinderea clădirilor și instalațiilor existente.

13.2 Necesitatea de reconstrucție (reutilare tehnică, modernizare a unor procese tehnologice, elemente și utilaje ale construcțiilor de epurare) apare, de regulă, în următoarele circumstanțe:

- activitatea economică planificată condiționează modificarea volumelor și compoziției apelor uzate ce nu se încadrează în productivitatea reală a stațiilor de epurare (canalizarea zonelor de cartiere rezidențiale, majorarea productivității întreprinderilor funcționale, construcția noilor întreprinderi, racordarea la sistemul de canalizare a noilor abonați etc.);
- necorespunderea eficienței realizate a epurării apelor uzate cerințelor pentru compoziția și proprietățile apelor uzate evacuate în emisar;
- consum specific majorat material, de muncă și cheltuieli de exploatare pentru realizarea proceselor tehnologice ce cauzează nerentabilitatea sectorului respectiv și/sau necesitatea majorării tarifelor la servicii peste limita capacității de plată a populației, instituțiilor bugetare și agenților economici.

13.3 La proiectarea reconstrucției proiectantul examinează:

- direcțiile extensive de soluționare a problemei (sporirea capacității instalațiilor de epurare pe baza tehnologică existentă - noii unități tehnologice suplimentare similar de funcționare sau din contul dezvoltării obiectelor existente conform aceluiași principiu);
- direcțiile intensive (majorarea eficacității folosirii capacităților disponibile din contul aplicării proceselor tehnologice, echipamentelor, materialelor cu eficiență sporită în condiții de optimizare concomitentă a regimurilor tehnologice de funcționare a complexului în ansamblu și a ciclurilor tehnologice și grupurilor de utilaje separate).

13.4 Varianta optimă de reconstrucție se consideră cea, ce corespunde cheltuielilor minime raportate, determinate conform metodologiei adoptate pentru calculul eficienței economice de aplicare a realizărilor progresului tehnico—științific sau după o altă metodologie, sau în ordinea stipulată în contractul de elaborare a documentației de proiect.

13.5 O particularitate specifică a proiectării reconstrucției este necesitatea dispunerii de către proiectant a informației suficiente pentru o analiză minuțioasă a situației concrete și elaborarea variantelor de reconstrucție, inclusiv:

- materialele cercetării obiectului de reconstrucție aprobate de beneficiar (organul administrației publice locale);
- concluzia experților vizând starea tehnică a mijloacelor fixe, ce necesită reconstrucție, cu propuneri de reabilitare a elementelor de construcție;
- desenele tehnice (schițele) cu dimensiunile măsurate ale construcțiilor, utilajelor, și altor mijloace fixe destinate reconstrucției;
- informația despre activitatea de producție și financiară a întreprinderii, de exploatare a sistemului de canalizare în ultimii trei ani și indicatorii planificați ai anului următor după ultimul an de gestiune, inclusiv consumul real al diverselor resurse, cheltuielile operaționale integrale și pe articole de cheltuieli, prețul de cost al serviciilor de canalizare și alte date ce permit folosirea situației existente în calitate de bază comparativă cu variantele proiectate;
- prognoza (informații de perspectivă) de majorare a influentului apelor uzate de la abonați și de modificare compoziției și proprietăților apelor uzate în următorii 5...10 ani;
- date privind măsurarea debitelor apelor uzate influente pe anotimpuri (m^3/h , m^3/zi , l/s), debitul anual, m^3/an , și, de asemenea, estimările orientative ale influentului suplimentar de ape uzate în sistemul de canalizare în perioada cu precipitații atmosferice și topirea zăpezii intensive;
- rezultatele analizelor de probe medii zilnice ale apelor uzate efectuate de către laboratoare acreditate în conformitate cu schimbările sezoniere ale încărcării cu substanțe poluante, cauzate de funcționarea ciclică ale întreprinderilor de prelucrare a produselor agricole. Volumul de informație privind compoziția și proprietățile apelor uzate trebuie să fie suficiente pentru analiza tehnologică a funcționării complexului construcțiilor de epurare pe anotimpuri, pentru evaluarea eficienței proceselor tehnologice separate, utilajelor construcțiilor de epurare și pentru efectuarea calculelor tehnologice;
- informația privind regimurile de temperatură ale construcțiilor de epurare biologică a apelor uzate și de tratare aerobă/anaerobă a nămolurilor (temperatura medie de iarnă a apelor uzate, temperatura medie lunară de vară a apei uzate, temperatura medie anuală a apelor uzate);
- în cazuri separate cu acordul beneficiarului (întreprinderii de exploatare) sau conform prescripțiilor instituțiilor de supraveghere, sunt necesare executarea prealabilă a lucrărilor de reparație, ajustare ale instalațiilor existente de epurare; dispunerea de rezultatele modelării proceselor tehnologice separate cu ape uzate reale/nămoluri; rezultatele obținute în instalații pilot (semiindustriale), ce modelează procesele tehnologice existente și/sau proiectate;
- alte informații documentar confirmate (la dispoziția proiectantului).

13.6 La proiectare și reconstrucție se aplică soluții tehnice progresive ce permit asigurarea realizării conform calculelor și datelor întreprinderilor producătoare de utilaje, efectelor pozitive ecologice, tehnologice și tehnico-economice,. Soluțiile tehnice corespunzătoare se adaptează de către proiectant la condițiile reale ale obiectului supus reconstrucției.

13.7 La elaborarea soluțiilor de proiect pot fi aplicate sisteme de calcul, parametri tehnologici și alte informații ale întreprinderilor producătoare de utilaje, furnizorilor de tehnologii și, de asemenea, informații prevăzute în standardele de proiectare în vigoare în statele UE, SUA, în Japonia și în alte state tehnic dezvoltate.

13.8 La aplicarea diverselor sisteme de calcule tehnologice pentru unul și același proces tehnologic și la obținerea diverselor rezultate de calcul, folosind date inițiale identice, în calitate de variantă proiectată se admite media aritmetică din aceste rezultate, majorată cu 10%.

Anexa A
(informativă)

Cantitatea substanțelor poluante în raport cu un locuitor

Compoziția apelor uzate menajere trebuie determinată în baza cantităților medii statistice de poluanți, ce parvin în canalizare de la un locuitor într-o zi, ținând cont de debitul specific al apei pentru un singur locuitor.

Cantitatea substanțelor poluante în raport cu un locuitor trebuie admisă conform tabelului A.1.

Tabelul A.1

Denumirea ingredientelor	Cantitatea poluanților, g/zi la un locuitor
Substanțe în suspensie	65
CCO	120
CBO _{total} a lichidelor nelimpezite	75
CBO _{total} a lichidelor limpezite	40
CBO ₅ a lichidelor nelimpezite	60
CBO ₅ a lichidelor limpezite	35
Sărurile azotatului de amoniu (M)	8
Fosfați (P ₂ O ₅) inclusiv de la detergenți	3,3 1,6
Cloruri (Cl)	9
Substanțe superficial-active (SSA)	2,5

NOTA: 1 - Pentru localitățile cu numărul de populație beneficiar de canalizare mai mic de media statistică, la norma de poluanți de la un singur locuitor se admite de aplicat coeficientul de diminuare, ce se determină conform relației:

$$K = 0,33 + 0,67 (N_c / N_{ss}) \quad (A.1)$$

unde,

N_c – numărul locuitorilor domiciliați în clădiri racordate la sistemul de canalizare;

N_{ss} – numărul statistic stabilit al locuitorilor.

NOTA: 2 - Poluările condiționate de populația, ce locuiește în zone necanalizate, trebuie admise în cantitate de 33% din cele prezentate în tabel.

NOTA: 3 - La evacuarea apelor uzate menajere din întreprinderi industriale, instituții, agenți economici în rețeaua de canalizare a localității, poluările acestor ape suplimentar nu se iau în considerare.

A.1 La calcularea stațiilor de epurare trebuie ținut cont de cerințele în vigoare referitoare la asigurarea concentrațiilor de poluanți în apa uzată epurată (respectarea concentrațiilor maxime admisibile în probele medii diurne, cu grad de uniformizare de o singură dată sau de alte grade de uniformizări).

A.2 În compoziția și concentrația substanțelor poluante în apele uzate trebuie ținut cont de compoziția acestora în apa din apeduct, precum și de substanțele poluante, ce se conțin în apele uzate provenite din tratarea nămolurilor de ape uzate, de la spălarea filtrelor de epurare avansată, de la apele drenate etc.

A.3 Calculul construcțiilor de epurare mecanică a apelor uzate de poluanți insolubili trebuie efectuat în funcție de valoarea materiilor în suspensie.

A.4 Calculul construcțiilor de epurare biologică trebuie de efectuat în funcție de valoarea CBO_{total} sau CBO₅, iar la eliminarea concomitentă a azotului – conform conținutului de diverse forme de azot în apa uzată inițială și cea epurată, ținând cont de azotul din nitrați, azotul denitrificat și azotul organic al nămolului excesiv activat, raportul cărora se acceptă în funcție de procesele tehnologice proiectate.

Se admite executarea calculelor construcțiilor de epurare conform cantității de masă (greutății) a substanțelor poluante.

A.5 La cantitatea CBO în apele uzate industriale nu mai mult de 45% din cantitatea totală a acesteia recalcularea CBO_{total} în CBO_5 și al CBO_5 în CBO_{total} se admite de efectuat, pornind de la cantitatea de poluanți a indicatorilor respectivi raportați la un locuitor în baza tabelului A.1. Cantitatea de azot organic se admite de acceptat în cantitate de 33% din normă (tabelul A.1) pentru azot de amoniu.

A.6 Pentru apele uzate industriale masa poluanților aduși de aceste ape M_{pol}^{ind} trebuie determinată ca produsul dintre debitul hidraulic al apelor uzate și concentrația de poluanți corespunzători.

$$M_{pol}^{ind} = Q_{a.n}^{ind} \cdot C_{pol}^{ind}, \text{ kg/zi} \quad (\text{A.2})$$

Aceeași masă de poluanți se admite de exprimat prin numărul echivalent de locuitorilor N_{eq} raportat la cantitatea de poluanți de la un locuitor.

$$N_{eq} = \frac{Q_{a.n}^{ind} \cdot C_{pol}^{ind}}{a \cdot 1000}, \text{ locuitori} \quad (\text{A.3})$$

unde,

a – cantitatea de poluanți de la o singură persoană.

A.7 Numărul real (de calcul) de locuitori – sursa apelor uzate menajere și numărul echivalent de locuitori – expresia contribuției apelor uzate industriale în masa totală de poluanți recepționați la stația de epurare a apelor uzate se obține numărul convențional de locuitori. Conform acestei valori se determină cantitatea de nisip reținut în deznisipătoare și de nămol biologic în decantoarele secundare în aval de filtrele biologice și alți parametri posibili ai epurării apelor uzate și tratării nămolurilor.

$$N_{fictiv} = N_{calcul}^{loc} + N_{eq}, \text{ locuitori} \quad (\text{A.4})$$

A.8 Pentru exprimarea productivității stației de epurare nu prin debitul hidraulic, dar prin numărul locuitorilor deserviți, se admite aplicarea indicatorului de număr convențional de locuitori. Pentru calcularea numărului convențional de locuitori se determină masa totală a poluanților, conform indicatorului CBO_5 (în ape uzate menajere și industriale), care se raportează la cantitatea medie statistică CBO_5 , ce revine la un singur locuitor, și care se admite egală cu 60 g/(om·zi).

$$N_{conv} = \frac{M_{pol}^{CBO}}{G_o}, \text{ locuitori} \quad (\text{A.5})$$

unde,

$$M_{pol}^{CBO} = Q_{a.n} \cdot C_{pol}^{CBO}, \text{ g/zi} \quad (\text{A.6})$$

$Q_{a.n}$ - debitul apelor uzate menajere și industriale, m³/zi;

C_{pol}^{CBO} – concentrația de poluanți în apele uzate menajere și industriale, g/m³.

Anexa B
(informativă)

Lista literaturii consultate

1. HG Nr. 950 din 25.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în emisarii de apă pentru localitățile urbane și rurale
2. HG Nr. 199 din 20.03.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de alimentare cu apă și sanitație (2014 – 2028)
3. Parlamentul RM, Cod nr. 1532 din 22.06.1993 codul apelor al Republicii Moldova
4. Legea apelor Nr. 272 din 23.12.2011. Publicat: 26.04.2012 în Monitorul Oficial Nr. 81 art. Nr. 264.
5. Directiva Consiliului 91/271/EEC privind epurarea apelor uzate urbane
6. Directiva Consiliului nr. 91/676/EEC privind protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrați din sursele agricole;
7. SM EN 13508-1:2016 Investigarea și evaluarea rețelelor de canalizare în exteriorul clădirilor. Partea 1: Cerințe generale
8. SM SR EN 12566-2010 Stații mici de epurare a apelor uzate până la 50 PT. (standard pe părți)
 - Standard moldovenesc. Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie. (SM SR 10898:2011);
 - Standard moldovenesc. Stații de epurare. Partea 1: Principii generale de construcții. SM SR EN 12255-1: 2012;
 - Standard moldovenesc. SM SR EN 1225-14: 2012. Stații de epurare. Partea 14: Dezinfecția;
 - Legea Nr.272 din 23 decembrie 2011. *Apelor*. Publicat: 26.04.2012 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 81 art. Nr. 264, în vigoare: 26.10.2013).
 - Legea Nr.303 din 13 *privind serviciul public de alimentare cu apă și de canalizare* . Publicat: 14.03.2014 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 60-65 art. Nr: 123, în vigoare: 14.09.2014;
 - HG nr.199 din 20.03.2014 *cu privire la aprobarea Strategiei de alimentare cu apă și sanitație (2014-2030)*. Publicat: 28.03.2014 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 72-77 art. 222, în vigoare după modificare: 24.07.20;
 - Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2000/60/CE din 23.10.2000 *de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L 327;
 - Directiva Consiliului 91/271/EEC din 21.05.1991 *privind tratarea apelor urbane reziduale*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L 135, 30.05.1991;
 - Directiva Consiliului 86/278/EEC din 12.06.1986 *privind protecția mediului, în special a solului, atunci când se utilizează nămoluri de epurare în agricultură*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* 15/vol.1.;
 - Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2008/105 din 16.12.2008 *privind standardele de calitate a mediului în domeniul apei*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L348/84 din 24.12.2008.

Bibliografie

- [1] Regulamentului-Cadru privind recepționarea apelor uzate, eliberarea condițiilor tehnice și autorizațiilor de deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare al localităților. Publicat 08.04.2005 în Monitorul Oficial Nr. 55-58, art Nr. 184.
- [2] Vladimir Rojanschi, Theodor Ognean - Cartea operatorului din stații de epurare a apelor uzate. Ed. Tehnică. București, 1997 (291 pag.).
- [3] D. Robescu, M. Ionescu, S. Lanyi - Controlul automat al proceselor de epurare a apelor uzate. Ed. Tehnica. București, 2008 (404 pag.)

Traducerea prezentului document normativ în limba rusă

Начало перевода

1 Область применения

1.1 Цель норматива

1.1.1 Условия, необходимые для проектирования объектов и сооружений по линии воды и по линии ила, на которых осуществляется очистка сельских сточных вод.

Настоящий нормативный документ предназначен для проектирования вновь строящихся и реконструируемых очистных сооружений производительностью до 5000 м³/сут, включительно систем канализации населённых пунктов, систем наружной канализации объектов индивидуальной застройки, административно-бытовых зданий и объектов со сбросов сточных вод, характеризующихся как хозяйственно-бытовые.

1.1.2 Элементы, относящиеся к технологии и процессам объектов, в которых осуществляется очистка сточных вод, основные технологические схемы, используемые в настоящее время на национальном и мировом плане.

Настоящий нормативный документ включает этапы разработки концепции, расчёта и проектирования составных частей очистных станций, включая вспомогательные сооружения, коммуникации и благоустройство территории.

1.1.3 Положения настоящего нормативного документа соответствуют положениям Постановления Правительства №. 950 от 25.11.2013 об утверждении Положения о требованиях к сбору, очистке и сбросу сточных вод в канализационную систему и/или в приемники для городских и сельских населенных пунктов с последующими дополнениями и изменениями, полностью соответствующими положению Директивы 91/271/ЕЕС об очистке городских сточных вод.

1.1.4 Настоящий нормативный документ соответствует положениям действующих нормативных актов о качестве в строительстве.

1.1.5 Норматив не содержит предписаний относительно механических, электрических, автоматических, санитарных, тепловых и вентиляционных установок и оборудования, а также расчетов стабильности и устойчивости конструкций, они будут выполняться в соответствии с конкретными действующими техническими регламентами.

1.1.6 Необходимые положения настоящего норматива распространяются на проектирование строений и очистных сооружений городских и сельских скоплений, хозяйствующих субъектов, туристических объектов (гостиниц, мотелей, кемпингов, лагерей, дачных поселков), воинских частей (казарм), жилых комплексов, общественных строительных площадок которые сбрасывают сточные воды в публичную сеть канализации.

1.1.7 Положения настоящего норматива применяются также на чувствительных территориях, подверженных эвтрофикации, зоны, где предъявляются дополнительные требования к сбросу очищенных сточных вод в естественные приемники (водоотводы), особенно по нутриентам (азот и фосфор). Нормы применяются при проектировании новых очистных сооружений, а также в случае переоборудования, расширения или модернизации очистных сооружений.

1.1.8 Технологические схемы, принятые на новых очистных сооружениях, а также усовершенствования и дополнения, предусмотренные при реконструкции/модернизации существующих очистных сооружений, должны обеспечить получение уровня качества, для очищенных стоков предусмотренные в Постановлении Правительства № 950 от 25.11.2013, а также посредством экологических и водохозяйственных авизов и разрешений с соблюдением условий конкретного действующего законодательства.

1.2 Соответствие европейским нормам

1.2.1 Показатели качества сточных вод, сбрасываемых с очистных сооружений в естественные приемники (водоотводы), должны соответствовать требованиям Директивы 91/271/ЕЕС по очистке городских сточных вод для уязвимых территорий.

1.2.3 Норматив разработан в соответствии Директивой 91/271/ЕЕС по очистке городских сточных вод, перенесенной в национальное законодательство постановлением № 950 от 25.11.2013 об утверждении Положения о требованиях к сбору, очистке и сбросу сточных вод в канализационную систему и/или в приемники для городских и сельских населенных пунктов, с последующими изменениями и дополнениями.

1.2.4 В данном нормативном документе учтены эталонные технологии очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод, используемые в странах Европейского Союза, а также часто применяемые в этих странах методики объемного определения.

2 Нормативные ссылки

Настоящий нормативный документ разработан в соответствии с:

NCM B.01.02:2016	Instrucțiuni privind conținutul, principiile metodologice de elaborare, avizare și aprobare a documentației de urbanism și amenajare a teritoriului
NCM C.01.04	Clădiri administrative. Norme de proiectare
NCM C.02.02	Clădiri și construcții industriale
NCM C.04.02	Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial
NCM E.04.04	Protecția contra acțiunilor mediului ambiant. Proiectarea protecției anticorozive a construcțiilor
NCM F.01.03	Reguli de execuție, controlul calității și recepția terenurilor de fundare și fundațiilor
NCM F.03.02	Proiectarea clădirilor cu pereți din zidărie
NCM G.03.02	Rețele și instalații exterioare de canalizare
CP E.04.03	Protecția anticorozivă a construcțiilor și instalațiilor
CP F.01.02	Proiectarea și construcția temelilor și fundațiilor pentru clădiri și instalații
CP G.03.07	Sisteme de epurare biologică naturală a apelor uzate comunale în filtre plantate cu macrofite (fitofiltre).
СНиП 2.02.01-83*	Основания зданий и сооружений.
СНиП 2.04.02-84	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
СНиП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания.
СНиП II-7-81*	Строительство в сейсмических районах.
SM EN 752	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor.
SM EN 50160	Caracteristicile tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție.
SM SR 10898	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.
SM SR EN 1085	Epurarea apelor uzate. Vocabular.

SM SR EN 12255-1	Stații de epurare. Partea 1: Principii generale de construcție.
SM SR EN 12255-3	Stații de epurare. Partea 3: Epurări preliminare.
SM SR EN 12255-4	Stații de epurare. Partea 4: Decantare primară.
SM SR EN 12255-7	Stații de epurare. Partea 7: Reactoare biologice cu peliculă fixată.
SM SR EN 12255-8	Stații de epurare. Partea 8: Tratarea și depozitarea nămolului.
SM SR EN 12255-9	Stații de epurare. Partea 9: Controlul mirosurilor și ventilație.
SM SR EN 12255-10	Stații de epurare. Partea 10: Principii de securitate.
SM SR EN 12255-12	Stații de epurare. Partea 12: Control și automatizare.
SM SR EN 12255-14	Stații de epurare. Partea 14: Dezinfecție.
SM SR EN ISO 3506-1	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane.
SM SR EN ISO 3506-2	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 2: Piulițe.
SM SR EN ISO 3506-3	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 3: Știfturi filetate și elemente de asamblare similare care nu sînt supuse la tracțiune.

3 Термины и определения

В настоящем нормативном документе используются термины и определения в соответствии с SM SR 10898:2011 „Водоснабжение и канализация. Терминология” и CM SR EN 1085:2011 „Очистка сточных вод. Словарь”.

4 Общие требования

4.1 Проектирование станций очистки сточных вод следует осуществлять на основе заданий на проектирование с учётом планов развития территорий и градостроительных планов, а в случае их отсутствия - по решению органов центрального и местного публичного управления.

4.2 Выбор технологических схем очистных станций, согласно SM SR EN 12255-1, следует производить на основе экономического обоснования с учётом требований к степени очистки сточных вод и требований к водоприемнику, климатических условий, рельефа местности, инженерно-геологических и гидрологических условий и других факторов.

4.3 При проектировании необходимо рассматривать целесообразность кооперирования различных объектов, а также учитывать экономическую и санитарную оценку существующих сооружений, предусматривать возможность их использования и интенсификацию их работы.

4.4 Очистка производственных и бытовых сточных вод может производиться совместно или раздельно в зависимости от характеристики сточных вод и условий их повторного использования, а также утилизации образующихся осадков.

4.5 Проекты станций очистки сточных вод должны разрабатываться с рассмотрением возможности использования очищенных сточных вод для производственного водоснабжения и/или орошения.

4.6 Станции очистки производственных сточных вод должны проектироваться с учётом возможности последовательного использования воды в различных технологических процессах

и, соответственно, требованиями к её качеству либо условий спуска очищенных стоков в водные объекты или в систему канализации населённого пункта или другого водопользователя.

4.7 Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с бытовыми сточными водами населённого пункта, должны отвечать требованиям правил приёма производственных сточных вод в систему канализации населённых пунктов. Производственные сточные воды, не отвечающие указанным требованиям, должны подвергаться предварительной очистке. Степень такой очистки должна быть согласована с организацией, эксплуатирующей систему канализации населённого пункта или другого водопользователя.

4.8 Основные технические решения, применяемые в проектах очистных станций, очередность их осуществления должны быть обоснованы технико-экономическим сравнением возможных вариантов, с учётом природоохранных, санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных требований.

4.9 При проектировании очистных сооружений необходимо учитывать условия возможного поэтапного ввода в эксплуатацию станций очистки сточных вод. При этом должны обеспечиваться соответствующие нормативные режимы (как гидравлические, так и технологические) работы коммуникаций, оборудования, сооружений и т.д.

4.10 При проектировании или реконструкции отдельных узлов, объектов и сооружений следует учитывать соответствующие изменения в работе всей очистной станции.

4.11 При проектировании станций очистки сточных вод должны быть предусмотрены прогрессивные технологические и технические решения, механизация трудоёмких работ и автоматизация технологических процессов, индустриализация строительно-монтажных работ за счёт применения сооружений, конструкций и изделий заводского изготовления. Надлежит учитывать экономию газа, тепловой и электрической энергии с максимально возможным использованием вторичных энергоресурсов станций очистки сточных вод, утилизацией очищенных вод и образующихся осадков. Необходимо предусматривать соответствующую безопасность и санитарно-гигиенические условия труда при эксплуатации и выполнении профилактических и ремонтных работ, а также возможность ликвидации аварий в кратчайшие сроки.

Сточные воды и/или их иловые отложения, учитывая содержание в них удобрительных веществ, следует использовать, в основном, для орошения или удобрения сельскохозяйственных и лесохозяйственных земель, для чего необходимы согласия соответствующих землепользователей, компетентного Центрального органа государственного управления в области сельского хозяйства, пищевой промышленности и здравоохранения.

4.12 Для очистки сточных вод от предприятий, расположенных вне пределов населенного пункта, для локальных очистных сооружений промышленных предприятий в пределах населенного пункта, для очистки сточных вод от фермерских хозяйств, коттеджной застройки, других объектов, допускается применение компактных установок заводского изготовления как самостоятельных сооружений или в составе комплекса очистных сооружений. Выбор компактных установок/моноблоков) заводского изготовления следует осуществлять в зависимости от расхода сточных вод, степени их загрязнения и необходимой степени очистки с учетом технических и технологических параметров, указанных изготовителем в техническом паспорте установки, а также учитывая опыт внедрения таких установок на других объектах.

4.13 Допускается применение естественных методов очистки сточных вод (земледельческих полей орошения, полей фильтрации, фильтрационных траншей, биологических прудов и т.п.) при соответствующем обосновании и благоприятных природных условиях (водно-физических свойствах почвы, низком уровне грунтовых вод и т.д.), надлежащей защиты подземных вод и водоисточников от загрязнения и т.д.

4.14 Места расположения очистных сооружений и прохода коммуникаций, а также условия и места выпуска очищенных сточных вод в водные объекты необходимо согласовывать с органами местного самоуправления, организациями, осуществляющими государственный санитарный и экологический надзор, а также другими органами в соответствии с законодательством Республики Молдова.

4.15 Надёжность действия станций очистки сточных вод согласно SM SR EN 12255-1 должна быть согласована со степенью надёжности её элементов (коммуникаций, отдельных сооружений, оборудования и т.д.) и при её определении необходимо учитывать технологические, санитарно-гигиенические и природоохранные требования.

4.16 Допускается отступление от требований настоящего норматива при надлежащем технико-экономическом обосновании, обеспечении необходимых природоохранных и санитарных требований, гарантирующих устойчивость зданий, сооружений и сетей.

5 Исходные данные и изыскания для проектирования

5.1 Для разработки проектов очистных станций необходимо собрать исходные данные для составления разработки технологической схемы очистки сточных вод, обработки осадков согласно SM SR EN 12255-8 и проектирования составных элементов в соответствии с SM SR EN 12255-1, SM SR EN 12255-3, SM SR EN 12255-4, SM SR EN 12255-7, SM SR EN 12255-9, SM SR EN 12255-10, SM SR EN 12255-12.

5.2 Для проектирования проводятся следующие виды полевых изысканий и лабораторных исследований: топографо-геодезические, геологические, гидролого-гидрогеологические, метеорологические, химические, санитарно-микробиологические, вирусологические, а также исследования моделирования технологии очистки сточных вод и очистки осадков сточных вод, почвенные и агрохимические исследования.

5.5 Расчет расхода сточных вод

5.5.1 В качестве расчётных расходов принимаются максимальные и средние суточные, часовые, секундные расходы сточных вод: в отдельных случаях – другие виды расходов, отражающие специфику конкретного проектируемого технологического процесса, сооружения, передаточного устройства, оборудования. В качестве поверочных расходов используются минимальные суточные, часовые, секундные или другие виды расходов сточных вод, отражающие специфику объекта проектирования.

5.5.2 Расчетное удельное среднесуточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий следует принимать согласно соответствующего норматива или других аналогичных норм, утвержденных в установленном порядке.

5.5.3 При расчете размеров сооружений и установок комплекса очистных сооружений приняты следующие характерные расходы.

а) Среднесуточный расход сточных вод:

$$Q_{\text{ст, ср, сут}} = \alpha \cdot \sum N_i \cdot q_i \cdot 10^{-3} \left(\frac{m^3}{\text{сутки}} \right) \quad (5.1)$$

где,

α – коэффициент уменьшения или увеличения расхода; уменьшение происходит за счет воды, используемой для опрыскивания, мойки; рост обусловлен экономической деятельностью, которая также использует другие источники воды; текущие значения могут находиться в диапазоне 0,9 – 1,25;

N_i – число пользователей по категориям потребления;

q_i – удельная потребность в питьевой воде (л/чел., сут);

10^{-3} – коэффициент преобразования.

б) Максимальный суточный расход сточных вод:

$$Q_{\text{ст, max, сут}} = k_{\text{сут, i}} \cdot Q_{\text{ст, сред, сут}} \left(\frac{m^3}{\text{сут}} \right) \quad (5.2)$$

где,

$Q_{ст, сред, сут}$ – среднесуточный расход сточных вод;

$k_{сут, i}$ – коэффициент вариации суточного водопотребления согласно значениям таблицы 5.1;

с) Максимальный часовой расход сточных вод:

$$Q_{ст, макс, час} = \alpha \cdot \sum N_i \cdot q_i \cdot k_{zi, i} \cdot k_{or, i} \cdot 10^{-3} \cdot 24^{-1} \left(\frac{m^3}{час} \right) \quad (5.3)$$

где,

α , N_i , q_i , $k_{сут, i}$ – определения даны ранее;

$k_{час, i}$ – коэффициент часового изменения водопотребления согласно значениям таблицы 5.2;

10^{-3} , 24^{-1} – коэффициенты трансформации;

д) Минимальный часовой расход сточных вод:

$$Q_{ст, мин, час} = \rho \cdot Q_{ст, макс, сут} \cdot 24^{-1} \left(\frac{m^3}{час} \right) \quad (5.4)$$

где,

$Q_{ст, макс, сут}$ – определения даны ранее;

24^{-1} – коэффициент трансформации;

ρ – коэффициент, определенный по SR 1846-1:2008;

е) Расход активного ила на рециркуляцию (внешняя рециркуляция):

$$Q_{ир} = Q_{рвн} = r_v \cdot Q_{ст, макс, сут} \quad (5.5)$$

ф) Внутренний рециркуляционный поток для питания бескислородной (денитрификации) зоны от входа в аэробную (нитрификационную) зону:

$$Q_{внт, р} = r_{внт} \cdot Q_{ст, макс, сут} \quad (5.6)$$

5.5.4 Расход по (6.3) представляет собой гидравлическую расчетную величину канализационной сети и не будет использоваться при балансовом расчете суточных, месячных или годовых объемов сточных вод.

5.5.5 Сумма $\sum N_i \cdot q_i \cdot k(сут, i) \cdot k_{(или, i)}$ в выражении (6.3) относится к:

а) бытовым сточным водам (количество жителей);

б) общественным сточным водам (школы, больницы, коммунальные службы и т. д.);

с) бытовым сточным водам промышленных объектов;

5.5.6 Расчеты расхода определяются независимо, для каждого местоположения на основе:

а) численности физического населения существующее и в перспективе на 25-30 лет;

б) численности населения: из публичной сферы школы, больницы, государственные, служащие, другие коммунальные службы;

с) количество экономических агентов и их мощности по производству сточных вод; г) климат, географическое положение, обычаи жителей;

5.5.7 При расчете диктующих потоков сточных вод на очистных сооружениях также учитываются расходы сточных вод, определенные в соответствии с SR 1846 1:2006.

ПРИМЕЧАНИЕ - При определении диктующих расходов поступающих сточных вод на очистные сооружения учитывается принцип: «потоки сточных вод идентичны требуемым расходам воды» из системы централизованного водоснабжения (согласно SR 1343 – 1:2006).

5.5.8 Удельное водоотведение включает расходы от общественных зданий за исключением гостиниц, авто- и железнодорожных вокзалов, домов отдыха, санаторно-туристских комплексов и лагерей отдыха.

5.5.9 Удельное водоотведение для определения расходов сточных вод от отдельных жилых и общественных зданий, при необходимости учёта сосредоточенного расхода, следует принимать согласно соответствующего норматива или других аналогичных норм, утвержденных в установленном порядке.

5.5.10 Удельное водоотведение бытовых сточных вод в неканализованных районах следует принимать 25 л/сут. на одного жителя.

5.5.11 Расходы сточных вод проектируемых объектов: зданий, бюджетных учреждений, от экономических агентов, в том числе промышленных предприятий и коэффициенты неравномерности их поступления следует определять по отраслевым нормам технологического проектирования с учётом возможности водооборота и/или повторного использования сточных вод, а при их отсутствии - по укрупненным нормам расхода воды на единицу продукции или сырья, либо по данным аналогичных предприятий.

Суточные расходы сточных вод от действующих бюджетных учреждений, экономических агентов, в том числе промышленных предприятий, следует принимать по фактическим данным учреждения, фирмы с учётом установленных лимитов водопотребления/водоотведения и прогноза изменения расходов сточных вод, а в перспективе – на 5-10 лет. Сведения (справки) о расходах учреждений, фирм должны быть согласованы с экономическим агентом, эксплуатирующим систему канализации населённого пункта, если учреждение, фирма является абонентом или намеревается им стать.

5.5.12 Расчетный среднесуточный (за год) расход сточных вод следует определять, как сумму расходов, устанавливаемых по пунктам 6.1.2 – 6.1.5. Неучтенные расходы допускается принимать дополнительно в размере 5-10% расчетного среднесуточного расхода.

5.5.13 Расчетные расходы сточных вод в сутки наибольшего и наименьшего водоотведения следует принимать как произведение среднесуточного за год расхода, включая неучтенные расходы сточных вод, определенные по п. 6.1.7, и коэффициентов суточной неравномерности ($K_{\max}$ и $K_{\min}$), учитывающих местные условия (техническое состояние систем водоснабжения и канализации, степень благоустройства зданий, изменение водопотребления по сезонам года и дням недели и другие факторы). Для определения максимального суточного расхода $K_{\max} = 1,1 - 1,15$ для определения минимального суточного расхода $K_{\min} = 0,7 - 0,9$.

5.5.14 Расчетные максимальные расходы сточных вод с учетом суточной и часовой неравномерности следует определять по данным фактического водоотведения при эксплуатации рассматриваемых объектов. При отсутствии эксплуатационных данных расходы определяются расчетным путем, в том числе моделированием систем водоотведения, с учетом графиков притока сточных вод от зданий, жилых массивов, промышленных предприятий; протяженность и конфигурацию сетей; наличие насосных станций перекачки и т.д. Допускается принимать общие коэффициенты неравномерности ($K_{\max}$ и $K_{\min}$) по таблице 5.1.

Таблица 5.1 Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод

Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод	Средний расход сточных вод, л/с				
	5	10	20	50	100
Максимальный $K_{\text{gen.max}}$	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6
Минимальный $K_{\text{gen.min}}$	0,38	0,46	0,5	0,55	0,59

ПРИМЕЧАНИЯ: 1 - Общие коэффициенты неравномерности притока сточных вод, приведенные в табл. 5.1, допускается принимать при количестве производственных сточных вод, не превышающем 45% общего расхода. При количестве производственных сточных вод свыше 45% общие коэффициенты неравномерности следует определять с учетом неравномерности отведения бытовых и производственных сточных вод по часам суток согласно данным фактического притока сточных вод или эксплуатации аналогичных объектов.

ПРИМЕЧАНИЯ: 2 - При средних расходах сточных вод менее 5 л/с расчетные расходы надлежит определять согласно соответствующего норматива или других аналогичных норм, утвержденных в установленном порядке.

ПРИМЕЧАНИЯ: 3 - При промежуточных значениях среднего расхода сточных вод общие коэффициенты неравномерности следует определять интерполяцией.

ПРИМЕЧАНИЯ: 4 - При определении расчетных расходов сточных вод от отдельных жилых и общественных зданий может учитываться аккумулирующая (уравнивающая) ёмкость отводящих трубопроводов.

5.5.15 Почасовые графики притока бытовых стоков на станции очистки сточных вод следует принимать на основании графиков водоотведения, установленных по данным эксплуатации, а в случае их отсутствия - рекомендуется составлять распределение среднесуточного расхода в процентах по часам суток в зависимости от максимального общего коэффициента неравномерности, согласно таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Распределение притоков бытовых сточных вод по времени суток

Почасовые графики	Среднесуточный расход бытовых сточных вод, %				
	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14
9-10	10,4	8,7	7,9	7,1	6,7
10-11	10,4	8,7	7,9	7,1	6,7
11-12	5,0	6,5	6,5	6,5	4,8
12-13	2,6	3,2	3,5	3,8	3,95
13-14	2,6	3,2	3,5	3,8	5,55
14-15	2,6	3,2	3,8	4,2	6,05
15-16	3,8	4,8	5,3	5,8	6,05
16-17	7,0	5,8	6,0	6,4	5,6
17-18	7,7	6,6	6,5	6,4	5,6
18-19	7,7	6,6	6,5	6,4	4,3
19-20	6,5	6,1	5,7	5,3	4,35
20-21	2,6	3,4	3,2	3,4	4,35
21-22	1,8	2,4	1,8	2,2	2,35
22-23	0,5	0,9	1,1	1,25	1,55
23-24	0,5	0,9	1,1	1,25	1,55
Итого	100	100	100	100	100

ПРИМЕЧАНИЯ: 1 - Указанное в таблице распределение среднесуточного расхода бытовых сточных вод в процентах по часам суток рекомендуется замерами фактических расходов поступающих сточных вод с последующим перерасчётом процентного распределения по часам суток.

ПРИМЕЧАНИЯ: 2 - Поступление производственных, бытовых и душевых сточных вод от промышленных предприятий учитывается по режиму их сброса. Режим поступления производственных вод принимается по данным технологического процесса предприятия.

5.5.16 Расчётный расход для очистных сооружений при подаче сточных вод насосами следует принимать равным фактической, определенной измерениями, подаче рабочих насосов или их расчетной подаче с учетом аккумулирующей емкости приемного резервуара насосной станции согласно SM EN 752. Расчётные расходы сточных вод необходимо определять по суммарному графику притока, как при подаче их насосами, так и при самотёчном поступлении на очистные сооружения.

5.5.17 При проектировании станций очистки сточных вод следует рассматривать технико-экономическую целесообразность и санитарно-гигиеническую возможность усреднения расходов сточных вод.

5.5.18 Коммуникации и сооружения для транспортирования сточных вод следует рассчитывать на пропуск расчетного максимального расхода и дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод, неорганизованно поступающего в самотечные сети канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод. Величина дополнительного притока q_{ad} , л/с, определяется на основе специальных изысканий или данных эксплуатации рассматриваемых или аналогичных объектов, или расчетом – по формуле:

$$q_{ad} = 0,15 \cdot L \cdot \sqrt{m_d} \quad (5.7)$$

где,

L – общая протяженность (длина) самотечных трубопроводов до рассчитываемого сооружения, км;

m_d – величина среднего суточного максимума осадков для месяца с максимальным средним суточным максимумом, применяемого для населенных пунктов Республики Молдова, в зависимости от их расположения по отношению к основным постам наблюдения в соответствии с Гидрометео Республики Молдова.

5.5.19 Прием сточных вод в сеть централизованной системы канализации от неканализованных районов надлежит осуществлять через сливные станции/устройства. Количество добавляемой воды для разбавления принимается равным количеству жидких отходов.

5.6 Состав сточных вод

5.6.1 Допустимые концентрации основных загрязняющих веществ в смеси бытовых и производственных сточных вод при поступлении на сооружения биологической очистки (в среднесуточной пробе), следует принимать согласно Типовых правил о приеме сточных вод, выдаче технических условий и разрешений на сброс сточных вод в системы канализации населенных пунктов [1].

5.6.2 Для нагрузки загрязняющих веществ на эквивалентного жителя (л.э.) в день будут приняты следующие значения:

- а) Биохимическое потребление кислорода (БПК₅): 60 г О₂/л.э., сутки;
- б) химическое потребление кислорода (ХПК – Cr): 120 г О₂/л.э., сутки;
- с) Общее количество взвешенных веществ (ВВ): 70 г/л.э., сутки;
- д) общий азот по Кьельдалю (НТК): 11 г/л.э., сутки;
- е) Общий фосфор (ОФ): 4 г/л.э., сутки;

5.6.3 Объемы загрязнений, поступающих на очистные сооружения, определяются по каждому показателю через зависимость вида:

$$K_{CBO_5} = 0,365 \cdot N_{л.э.} \cdot i_{БПК_5} \left(\frac{кг}{год} \right) \quad (5.8)$$

где,

$N_{эж}$ – количество эквивалентных жителей;

$i_{БПК_5}$ – определенная ранее удельная нагрузка БПК₅ (г О₂/э. ж, сутки).

5.6.4 Для систем приема сточных вод хозяйствующих субъектов (в соответствии с положениями Постановления Правительства № 950 от 25.11.2013 г.) будут выполнены:

- а) анализы и экспериментальные определения;
- б) измерения потоков сточных вод, сбрасываемых экономическими агентами.

5.6.5 К нагрузкам от населения добавляются количества загрязняющих веществ, образующиеся в результате производства концентраций (г/м³) и потоков (м³/сут).

5.6.6 При невозможности или экономической нецелесообразности обеспечения установленных условий сброса очищенных сточных вод в водоём (с учётом требований, утверждённых местных правил приёма сточных вод в систему канализации), режим сброса сточных вод, концентрации загрязняющих веществ и свойства сточных вод следует приводить в соответствие с нормами на локальных очистных сооружениях абонентов.

5.6.7 Состав и свойства сточных вод, сбрасываемых в систему канализации населённого пункта экономическими агентами, определяется по результатам производственного аккредитованного лабораторий контроля проб сточных вод: при отсутствии данных производственного лабораторного контроля согласно технологических норм или данных по аналогичным действующим предприятиям; для проектируемых/строящихся производств согласно их проектной документации.

Состав и свойства сточных вод, поступающих на действующие очистные сооружения/главные канализационные насосные станции, следует определять, как правило, согласно данных производственного аккредитованного лабораторий контроля.

Дополнительно к сложившейся ситуации, расчётным путём должны учитываться загрязняющие вещества от объектов перспективного развития населённого пункта.

Преимущественно расчётным путём должны учитываться загрязняющие вещества при проектировании новых систем канализации населённых пунктов.

При составлении материальных балансов количество загрязняющих веществ от неучтённых расходов, максимальные, средние и минимальные суточные количества загрязняющих веществ следует определять расчётом с применением коэффициентов, установленных в пунктах 5.5.12 и 5.5.13 в их пределах.

5.7 Требования к степени очистки.

5.7.1 Требуемая степень очистки представляет собой эффективность E , которую должна достичь очистная установка для удержания определенного загрязнителя.

Рассчитывается:

$$E = \frac{K_i - K_e}{K_i} \cdot 100 (\%) \quad (5.9)$$

где,

K_i – количество загрязняющих веществ, поступающих на ОС, (кг ЗВ/год);

K_e – количество сбросных загрязняющих веществ с ОС, (кг ЗВ/год);

K_i устанавливается на основе среднегодового объема сточных вод (м³/год) и средней концентрации определенного загрязняющего вещества (г/м³), установленной на основании гидрохимических исследований.

5.7.2 Расчет степени очистки также будет проводиться и для следующих ситуаций:

- a) максимальные нагрузки загрязняющих веществ в поступающих сточных водах очистных сооружений;
- b) максимальные расходы сточных вод: $Q_{ст}$, max , $сут$, $Q_{ст.макс.час}$.

5.7.3 Проектировщик примет решения для процессов очистной станции в целом, чтобы обеспечить степень очистки во всех ситуациях максимальных расходов и нагрузок.

5.7.4 Эффективность (степень очистки) должна будет соответствовать нормам, установленным действующим законодательством в области охраны окружающей среды во всех ситуациях максимальных расходов и нагрузок.

5.7.5 Для очистки городских сточных вод необходимую степень очистки определяют по показателям: ВВ, БПК₅, растворенный кислород, N., P., токсичные вещества. Зная концентрации загрязняющих веществ на входе и выходе очистных сооружений, по соотношению (5.9) определяют необходимую степень очистки. В зависимости от значений требуемой степени

очистки, рассчитанных по указанным параметрам, выбираются процессы из технологической схемы очистки.

5.7.6 Метод и степень очистки сточных вод должны определяться в зависимости от условий сброса очищенных сточных вод с учётом возможного использования сточных вод для промышленных или сельскохозяйственных нужд.

5.7.6 Степень очистки, которую должна обеспечить любая очистная станция, будет учитывать максимальные значения концентрации загрязняющих веществ (ПДК).

6 Технологические схемы очистки сточных вод

6.1 Механическая очистка сточных вод

6.1.1 Общие положения

6.1.1.1 Механическая очистка предназначена для выделения из сточных вод крупно (грубо) и мелкодисперсных примесей (взвешенных веществ), в том числе жиров, масел и нефтепродуктов в соответствии с SM SR EN 12255-3.

6.1.1.2 Выбор сооружений механической очистки надлежит определять на основании данных о дисперсном составе или кинетики отстаивания взвешенных веществ, требуемой степени удаления этих веществ, применяемых методов обработки осадка, надёжности действия и степени влияния на последующие сооружения.

6.1.1.3 Расчёт сооружений механической очистки необходимо производить на максимальный часовой расход, с учётом коэффициента использования их объёма и исходной концентрации загрязняющих веществ.

6.1.2 Решетки

6.1.2.1 В составе станций очистки сточных вод следует предусматривать оборудование или устройства для задержания грубодисперсных примесей - решётки, процеживатели, сетки в соответствии с SM SR EN 12255-3.

6.1.2.2 Решетки являются технологическими объектами, имеющими роль удержания взвесей и крупных грубых тел сточных вод.

6.1.2.3 В зависимости от отметки коллектора на поступление сточных вод на ОС:

- а) решетки будут располагаться перед насосной станцией в ситуациях, когда высота гребня приточного коллектора не превышает 3,0 м;
- б) при больших глубинах водосборника (>4 м) решетки будут располагаться за насосной станцией с проведением мероприятий по удержанию крупных взвесей в кессоне насосной станции и оснащением насосов-измельчителей;
- с) для насосных станций с гидротранспотерами, решетки могут располагаться после них.

6.1.2.4 На очистных станциях, относящихся к населенным пунктам с населением менее 5000 жителей, предусматриваются, как правило, мелкие решетки ($b=0,5...0,6$ мм, обычно 2...3 мм) с механической и автоматизированной очисткой без обслуживающего персонала.

6.1.2.5 На небольших очистных сооружениях, для населенных пунктов с населением менее 5000 жителей, могут быть предусмотрены полностью автоматизированные только мелкодисперсные решетки механической очистки.

6.1.2.6 Расчет и проверка пропускной способности решеток:

а) в процессе раздельной канализации:

$$Q_p = Q_{ст, макс. час};$$

$$Q_{пр} = Q_{ст, мин. час};$$

б) в процессе унитарной и смешанной канализации:

$$Q_p = n \cdot Q_{\text{ст. макс. час.}}$$

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ст. мин. час.}}$$

6.1.2.7 Размер решеток выбирают таким образом, чтобы для расчета расхода сточных вод средняя скорость воды составляла:

- а) 0,7 – 0,9 м/с в канале перед решеткой;
- б) 1,0 – 1,4 м/с в пространстве между решетками.

6.1.2.8 Для проверочного расхода ($Q_{\text{ст. мин. час.}}$), средняя скорость воды в канале перед решеткой должна быть не менее 0,4 м/с во избежание отложений.

6.1.2.9 Сечение канала, на котором размещается решетка, должно иметь прямоугольную форму.

6.1.2.10 Устройства механической очистки удержаний на решетках должны быть автоматизированы в зависимости от допустимых потерь нагрузки при прохождении воды между прутьями решетки (7 – 25 см). Обычно это делается с помощью датчиков уровня. Автоматизация также может быть достигнута с помощью реле времени.

6.1.2.11 Влажность ретентов после прессования принимают в среднем 70–80 %, удельного веса 0,75–0,95 тс/м³.

6.1.2.12 При расчете величин удержанных веществ на решетках учитываются конкретные средние значения, указанные в таблице 6.1, и то, что эти величины являются переменными. В этом смысле применяется коэффициент суточной вариации $K=2\ldots 5$.

6.1.2.13 Суточный объем веществ, удерживаемых на решетках при влажности $W=80\%$, составляет:

$$V_3 = \frac{a \cdot N_{\text{ж}} \cdot K}{1000 \cdot 365} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{сут}} \right) \quad (6.1)$$

где,

a – удельный объем удержаний, указанный в таблице 6.1, (л/чел. в год);

$N_{\text{ж}}$ – количество жителей;

K – 2...5 коэффициент суточной вариации.

Таблица 6.1 - Определенное количество веществ удерживаемых на решетках

Нр. п/п.	Расстояние (пространство) между прутьями решетки (мм)	Удельный объем удерживания «а» (л/чел., год)	
		При ручной очистке.	При механической очистке.
1	0,5	-	25,0
2	2	-	20,0
3	3	-	18,0
4	6	-	15,0
5	10	-	12,0
6	16	-	8,0
7	20	-	5,0
8	25	-	-
9	30	2,5	-
10	40	2,0	-
11	50	1,5	-

6.1.2. 14 Суточное количество удержаний на решетках рассчитываются по формуле:

$$G_{\text{уд}} = \gamma_{\text{уд}} \cdot V_{\text{ул}} \left(\frac{\text{кгф}}{\text{сут}} \right) \quad (6.2)$$

где,

$\gamma_{уд} = 750 \dots 950$ кгс/м³ – удельный вес удержаний при влажности $w=70 - 80\%$.

6.1.2.15 Суточный объем сухого вещества (влажность $w^i = 0$) из удержаний составляет:

$$V_{вл.уд} = V_{уд} \cdot \frac{100-w}{100} \left(\frac{m^3}{сут} \right) \quad (6.3)$$

$w = 80\%$ – влажность удержаний.

6.1.2.16 Суточное количество сухого вещества по результатам удерживания:

$$G_{с.уд} = \gamma_r \cdot V_{ru} \left(\frac{kgf}{сут} \right) \quad (6.4)$$

где,

$\gamma_{уд} = 1600 \dots 2000$ кгс/м³ – удельный вес удерживаемых веществ в сухом состоянии.

6.1.2.17 Минимальное количество активных решеток должно быть $n=2$, без запасных решеток. На небольших очистных сооружениях можно спроектировать одинарную решетку, предусматривающую обводной канал.

6.1.2.18 Помещения решеток будут снабжены шиберами и перемычками перед и после по течению для изоляции каждой решетки отдельно на случай ремонта, ревизии и т.п.

6.1.2.19 Для очистки решеток и манипуляций с шиберами и перемычками необходимы проходы, ширина которых варьируется в пределах 80...150 мм.

6.1.2.20 Для предотвращения отложений, каналы на которых размещаются решетки (обычно прямоугольного сечения), строятся с уклоном не менее 1%. В верхней части камеры решеток расходящейся формы наклон скребка будет выполнен не менее 1% во избежание отложений, а скребковая часть будет изготовлена из износостойкого бетона. Рекомендуется, чтобы уровень стяжки канала после решетки был на 10...15 см ниже уровня стяжки выше по потоку.

6.1.2.21 Прозоры решёток должны быть не более 16 мм. Скорость движения сточных вод в прозорах решеток при максимальном притоке следует принимать - для решёток с механизированной очисткой - 0,8...1 м/с.

6.1.2.22 При обосновании допускается установка решёток тонкой очистки с прозорами 6...12 мм и процеживателей с прозорами 1...5 мм. При этом скорость движения воды в прозорах следует определять расчётом, исходя из предельной величины потерь напора не более 2,5 кПа.

6.1.2.23 Число единиц оборудования следует определять его паспортными данными и необходимой мощностью с учётом необходимости установки резервного оборудования.

6.1.2.24 Решетки устанавливаются в зданиях или помещениях, для которых необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие поступление холодного воздуха через подводящие и отводящие каналы. Пол здания решёток следует располагать выше расчетного уровня сточной воды в каналах не менее чем на 0,5 м. Для складирования, задержанного на решётках мусора следует предусмотреть специальное место для размещения мусоросборников. Решётки с ручной очисткой и процеживатели допускается устанавливать в каналах без зданий, в колодцах, под лёгкими навесами для защиты от непогоды.

6.1.3 Песколовки

6.1.3.1 Песколовки представляют собой конструкции открытого типа, задерживающие из сточных вод крупные частицы, особенно песок, с диаметром зерен более 0,20...0,25 мм.

6.1.3.2 Размещение песколовок обычно осуществляется после решеток и перед жиротделителями. При наличии насосной станции, оборудованной гидротранспортерами, песколовки могут располагаться и после нее.

6.1.3.3 Песколовки подразделяются на:

- a) продольные горизонтальные песколовки;
- b) тангенциальные песколовки;
- c) песколовки с продувкой воздухом;
- d) песколовки – жиросепараторы с продувкой воздухом.

6.1.3.4 Выбор типа песколовки производится путем технико-экономического расчета с учетом величины расхода, характера грунта и имеющейся площади; вид канализации; будет принято решение с низкими затратами и обеспечивающее необходимые технологические характеристики.

6.1.3.5 Выбор параметров и проверка расхода песколовки:

a) в процессе раздельной канализации:

$$Q_p = Q_{\text{ст, макс, час}},$$

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ст, мин, час}},$$

b) в процессе сплавной и общесплавной канализации:

$$Q_p = 2 Q_{\text{ст, макс, час}},$$

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ст, мин, час}},$$

6.1.3.6 Минимальное количество отсеков $n = 2$; на очистных сооружениях малой производительности ($Q_{\text{уз, max, day}} < 50$ л/с) можно использовать один отсек, оснащенный байпасным каналом:

6.1.3.7 Гидравлический размер (u_0) частиц песка и скорость осаждения в течении (u), для частиц песка с $\gamma = 2,65$ тс/м³, горизонтальной скоростью $v_0 = 0,3$ м/с и различными диаметрами зерен (d) считают из табл. 6.2;

u_0 - скорость оседания твердой частицы в жидкости в состоянии покоя или в ламинарном режиме течения;

u - значение скорости оседания частицы песка (даже в условиях турбулентного режима течения);

Таблица 6.2 - Значения гидравлического размера и скорости оседания частиц песка в течении, с $\gamma = 2,65$ тс/м³

d (mm)	0,20	0,25	0,30	0,40
u_0 (mm/c)	23	32	40	56
u (mm/c)	16	23	30	45

6.1.3.8 Средняя горизонтальная скорость воды в песколовке должна находиться в пределах: $v_0 = 0,1 \dots 0,30$ м/с; на входе и выходе из отсеков песколовки будут предусмотрены закрывающие шиберы для изоляции каждого отсека в случае ревизий, поломок или ремонта; для их обслуживания будут устроены проходы шириной 0,80...1,20 м, снабженные перилами;

6.1.3.9 Поверхностная нагрузка u_n , должна соответствовать условию;

$$u_n = \frac{Q_c}{A_r} \leq u \left(\frac{\text{мм}}{\text{с}} \right) \quad (6.5)$$

где,

A_0 – горизонтальная поверхность зеркала воды при расчетном расходе, (м²).

a) Продольная горизонтальная песколовка с параболическим сечением;

6.1.3.10 Конструктивными параметрами продольной горизонтальной песколовки параболического сечения являются:

- а) Среднее время прохождения воды через резервуар: $t = 30 \dots 65$ с;
 - б) Рекомендуемая глубина воды в песколовке: $H = 0,4 \dots 1,5$ м;
 - с) Длина отсеков должна соответствовать размерам, рекомендованному оборудованию для удаления песка (мост-очиститель);
 - д) Конкретное количество песка, подлежащего эвакуации, определяется:
 - в сплавном процессе:
 - $C = 4 \dots 6$ м³ песка/100 000 м³ сточных вод, сутки;
 - в сплавном и общесплавном процессе:
 - $C = 8 \dots 12$ м³ песка/100 000 м³ сточных вод, сутки;
 - е) Продольный приямок для сбора песка должен иметь в поперечном сечении размеры не менее 0,40 м в ширину и 0,25 м в глубину.
 - ф) Продольная траншея для сбора песка должна иметь в поперечном сечении размеры не менее 0,40 м в ширину и 0,25 м в глубину.
- 6.1.3.11 Поток, с которым связано конкретное количества песка, равен $Q_{\text{ст. макс. сут}}$

б) Песколовка горизонтальная тангенциальная

6.1.3.12 Она состоит из круглого резервуара, в который доступ воды осуществляется по касательной через боковое окно, предусмотренное в стене. Достигаемое круговое движение поддерживается даже при малых скоростях потока с помощью лопаток, жестко закрепленных на подвижной трубке, приводимой во вращательное движение электромоторной группой - редуктором.

6.1.3.13 Круговое движение, передаваемое в воде, входящей по касательной, скорость поддерживается на периферии окружности - 0,30 м/с, путем ускорения или замедления вращения лопастей.

6.1.3.14 Через внутреннюю часть подвижной трубы проходит эрлифтная труба, откачивающая песок на дренажную площадку, примыкающую к резервуару.

6.1.3.15 Песколовка может состоять из одного резервуара, поскольку, маневрируя несколько шиберами можно обойти резервуар, или из модулей из двух резервуаров, соединенных и расположенных симметрично.

6.1.3.16 На рисунке 6.1 представлена схема песколовки горизонтально-тангенциальная.

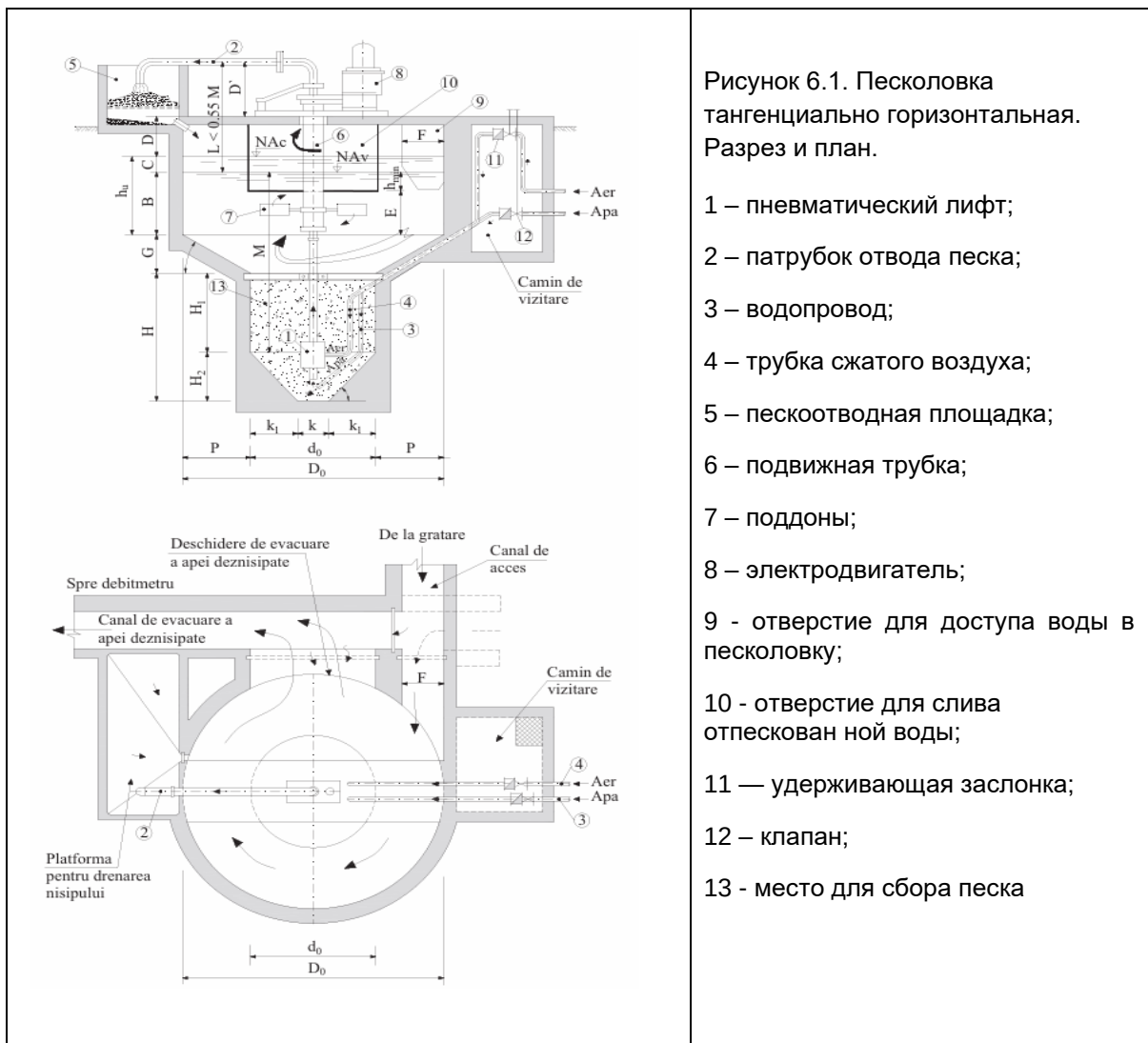


Рисунок 6.1. Песколовка тангенциально горизонтальная. Разрез и план.

- 1 – пневматический лифт;
- 2 – патрубок отвода песка;
- 3 – водопровод;
- 4 – трубка сжатого воздуха;
- 5 – пескоотводная площадка;
- 6 – подвижная трубка;
- 7 – поддоны;
- 8 – электродвигатель;
- 9 - отверстие для доступа воды в песколовку;
- 10 - отверстие для слива отпескованной воды;
- 11 — удерживающая заслонка;
- 12 – клапан;
- 13 - место для сбора песка

с) Песколовка с обдувом воздухом

6.1.3.17 Этот технологический объект, называемый также аэрируемой песколовкой, состоит из продольного канала, в который подается сжатый воздух в виде мелких пузырьков через перфорированные трубы, диски или пластины с перфорированной эластичной мембраной; инсuffляционное устройство размещено асимметрично в поперечном сечении, вблизи одной из стенок резервуара. Движение воды в резервуаре винтовое, песок, содержащийся в сточных водах, выбрасывается на стену, противоположную зоне нагнетания воздуха; он падает вдоль этой стенки в сторону нижней части бассейна, где удерживается в продольной канавке, ось которой расположена на 1/3 ширины отсека (отсчитываемой от стенки, возле которой нагнетается воздух); нагнетание воздуха осуществляется по всей длине резервуара.

6.1.3.18 Рекомендуемые для проектирования параметры песколовки данного типа:

а) Поверхностная нагрузка; при отделении песка $d \geq 0,25$ мм при эффективности более 85 % необходимо учитывать следующее:

- для расчета расхода: $u = \frac{Q_c}{A_0} \leq 19 \dots 20 \left(\frac{\text{мм}}{\text{с}} \right)$ (6.6)

- для максимального суточного расхода: $u_s = \frac{Q_{u, \text{сут. макс}}}{A_0} \leq 9 \dots 9,5 \left(\frac{\text{мм}}{\text{с}} \right)$ (6.7)

В случае аэрационных песколовочек, $u_s \leq u$, одной частицы с диаметром d , осаждаются даже в условиях существующей турбулентности в резервуаре.

б) Средняя горизонтальная скорость:

$$V_r = \frac{Q_c}{n \cdot B_1 \cdot H} \leq 0,1 \dots 0,2 \left(\frac{H}{c} \right) \quad (6.8)$$

где,

н – количество отсеков;

B₁ – ширина отсека;

H – полезная глубина, измеряемая между уровнем воды и верхней отметкой устройства нагнетания воздуха;

b) Соотношение ширины и глубины: $\frac{B_1}{H} = 1,2$ (6.9)

c) Площадь поперечного сечения: $S_1 = B_1 \cdot H < 15 \text{ (м}^2\text{)}$ (6.10)

d) Соотношение длины и ширины песколовки: $n = \frac{L}{B_1} = 10 \dots 15$ (6.11)

e) Скорость потока воздуха по трубам системы аэрации будет учитываться 15 ... 20 м/с;

f) Среднее время нахождения воды в резервуаре:

- для $Q_c = 2 Q_{\text{ст, макс, час}}$: $t = 1 \dots 3$ мин.

- для $Q_c = Q_{\text{ст, макс, час}}$: $t = 5 \dots 10$ мин.

g) Удельный расход воздуха: $q_{\text{воз}} = 0,5 \dots 1,5 \text{ м}^3 \frac{\text{воз}}{\text{ч}}, \text{ м}^3$ полезного объема;

h) Периферийная «бегущая» скорость воды 0,3 м/с, необходимая для перемещения осажденного песка по направлению к сборному каналу, будет поддерживаться путем регулирования потока нагнетаемого воздуха в зависимости от расхода воды, циркулирующей через бассейн, при соблюдении соотношения:

$$\frac{q_{\text{воз}}}{Q_c} = 0,025 \dots 0,1 \quad (6.12)$$

i) Необходимый воздух будет обеспечиваться от воздухоподводящей станции;

d) Песколовка – жироотделитель с нагнетанием воздуха

6.1.3.19 Данная конструкция объединяет два отдельных технологических объекта: пескоуловитель и жироотделитель. Полученные преимущества:

a) экономия инвестиций и занимаемой площади;

b) сокращение эксплуатационных расходов;

c) сокращение объемов строительных работ;

6.1.3.20 Аэрированная песколовка идентична продольной горизонтальной, описанной в 6.1.3.10 и 6.1.3.11, в котором продольный экран снабжен внизу сеткой из вертикальных прутьев для рассеивания энергии поперечного потока воды.

6.1.3.21 Проектными параметрами данного объекта являются:

a) Затраты на расчет и проверку:

- в процессе раздельной канализации:

- $Q_p = Q_{\text{ст, макс, час}}$;

- $Q_v = Q_{\text{ст, мин, час}}$;

- в процессе сплавной и общесплавной канализации:

- $Q_p = 2Q_{\text{ст, макс, час}}$;

- $Q_v = Q_{\text{ст, мин, час}}$;

b) Рекомендуемая поверхностная нагрузка:

- $u \leq 6 \dots 7$ мм/с, для Q_p ;

- $u_n \leq 6 \dots 7$ мм/с, для Q_v .

с) Среднее время пребывания в бассейне:

- для Q_c : $t = 2 \dots 5$ мин.
- для Q_v : $t = 10 \dots 15$ мин.

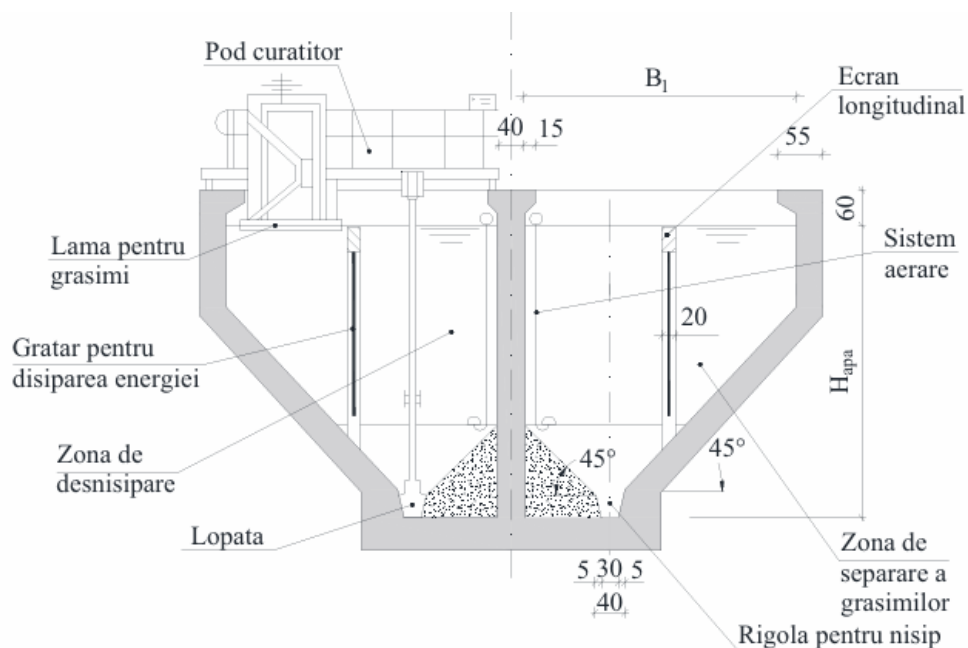
d) Удельный расход воздуха и воды:

$$\frac{Q_{\text{воз}}}{Q_c} = 0,1 \dots 0,22 \quad (6.13)$$

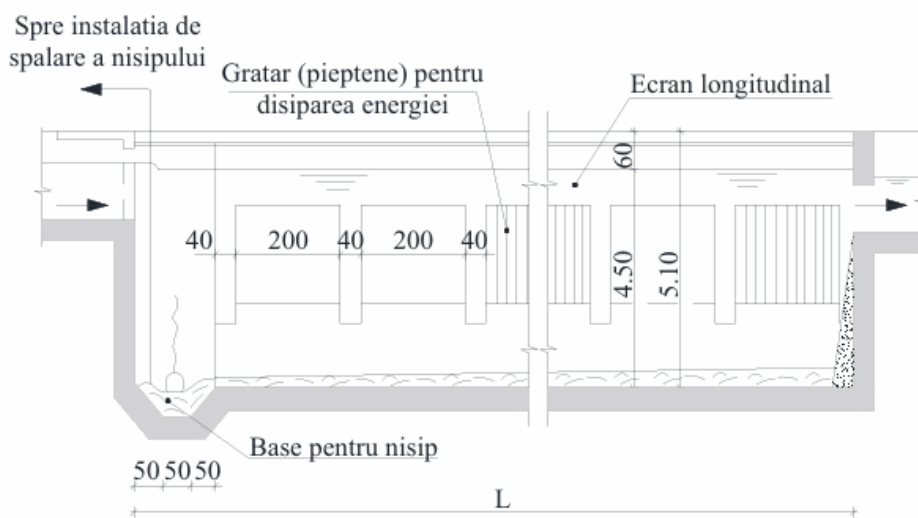
$$\frac{Q_{\text{воз}}}{Q_v} = 0,2 \dots 0,5 \quad (6.14)$$

6.1.3.22 Жиры, отделенные от воды, собираются в отсеке, расположенном в зоне ниже по потоку, откуда они откачиваются самотеком или перекачиванием в камеру сбора жира, в приемный резервуар илоперекачивающей станции или непосредственно на ферментацию, если они биоразлагаемы; нагнетание воздуха не будет осуществляться на 20% L после песколовки.

6.1.3.23 Схема песколовки-жироотделителя с нагнетанием воздуха приведена на рисунке 6.2.



Поперечное сечение



Продольный разрез

Рисунок 6.2 - Песколовка - жироотделитель с продувкой воздухом

6.1.3.24 Песколовки необходимо предусматривать в составе станций биологической очистки коммунальных и близких к ним по составу производственных сточных вод.

6.1.3.25 Песколовки для станций очистки сточных вод населенных мест следует рассчитывать на выделение частиц песка гидравлической крупностью более 11,6 ... 13,2 мм/с.

6.1.3.26 Число песколовков или отделений при производительности станций очистки сточных вод более 700 м³/сутки следует принимать не менее двух, причём все песколовки или отделения должны быть рабочими.

6.1.3.27 Тип песколовки следует принимать с учетом производительности станций очистки сточных вод, технологической схемы очистки сточных вод и обработки осадков, характеристики взвешенных веществ, компоновочных решений и т.д.

6.1.3.28 Для отделения воды от песка, удаляемого из песколовков, необходимо предусматривать песковые площадки или лотки с дренажем, либо устройство бункеров, приспособленных для последующей погрузки песка в мобильный транспорт.

Допускается применять накопители со слоем напуска песка до 3 м в год.

Дренажная вода с песковых площадок и из бункеров должна возвращаться в голову сооружений (перед песколовками).

6.1.3.29 Вместимость бункеров должна рассчитываться на 1,5...5 суточное накопление песка. Для более эффективной отмывки песка от органических примесей следует принимать бункера в сочетании с напорными гидроциклонами.

6.1.4 Удаление жиров, масел и нефтепродуктов

6.1.4.1 Плавающие вещества, в том числе жиры, масла и нефтепродукты удаляются, как правило, в сооружениях для отстаивания сточных вод (механической очистки) – песколовках и первичных отстойниках, которые оборудуются специальными устройствами для сбора и удаления плавающих веществ [2]. Они собираются и удаляются или транспортируются для обработки и последующего использования на станциях, специально оборудованных для этих целей.

6.1.4.2 В исключительных случаях, когда в коммунальных сточных водах преобладают производственные сточные воды с повышенным содержанием жиров, масел и нефтепродуктов и не прошедшие локальную предочистку, необходимо предусматривать специальные сооружения для улавливания этих продуктов - жиро-, масло-, нефтеловушки, при содержании в общем стоке экстрагируемых эфиром веществ более 150 мг/л (веществ, не всплывающих при отстаивании и которые не могут быть удалены обычным путём через устройства для сбора плавающих плёнок или с помощью скребковых устройств первичных отстойников).

6.1.5 Жироотделители

6.1.5.1 Жироотделители представляют собой конструкции открытого типа, использующие физический принцип естественной/искусственной флотации для отделения из воды жиров, масел, нефтепродуктов и других несмешивающихся и более легких веществ, чем вода.

6.1.5.2 Отделители данных типов удерживают жиры в воде в свободном виде (пленка) или в виде самостоятельных частиц, образуя с водой средние или грубые механические эмульсии (диаметр частиц жира $d_p > 50$ мк).

6.1.5.3 Обеспечение жироотделителями на городских очистных сооружениях является обязательным в следующих случаях:

- а) когда концентрация жиров в сточных водах, выраженная по веществам, экстрагируемым нефтяным эфиром, составляет ≥ 20 мг/дм³ (будут учитываться прогнозируемые или случайные скачки жировой нагрузки влияющие на очистные сооружения);
- б) когда технологическая схема очистного сооружения включает биологическую искусственную или естественную стадию.

6.1.5.4 В технологической схеме очистных сооружений жиросепаратор располагается между песколовкой и первичными отстойниками; пескоулавливание из сточных вод перед жиросепараторами является обязательным.

6.1.5.5 На средних ($Q_{\text{ст. макс. сут.}} = 50 \dots 250$ л/с) и крупных ($Q_{\text{ст. макс. сут.}} > 250$ л/с) очистных сооружениях рекомендуется применять песколовку - жиросепаратор с нагнетанием воздуха.

6.1.5.6 На городских очистных сооружениях часто используются жиросепараторы следующих типов:

- a) песколовки-жиросепараторы с продувкой воздухом (п. 6.1.3.19 – 6.1.3.29);
- b) жиросепараторы с нагнетанием воздуха низкого давления ($0,5 \div 0,7$ ат.);
- c) жиросепараторы с параллельными пластинами или наклонными трубами;

6.1.5.7 Расходы определения параметров и проверки

a) Расчетный расход жиросепараторов дан для всех процессов канализации:

$$Q_p = Q_{\text{ст. макс. сут.}}$$

b) Расход проверки:

в раздельном процессе: $Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ст. макс. час.}}$;

в сплавном и общесплавном процессе: $Q_{\text{пр}} = 2Q_{\text{ст. макс. час.}}$.

6.1.5.8 Жиросепараторы должны быть снабжены как минимум двумя рабочими отсеками. При расходе сточных вод менее 50 л/с допускается устройство одного отсека с обязательным устройством обводного канала. При проектировании жиросепараторов будут учитываться положения STAS 12264-91.

6.1.5.9 Рекомендуемые параметры конструкции для жиросепараторов с впрыском воздуха низкого давления:

a) Скорость подъема жировых частиц $v_r = 8 \dots 15$ м/ч;

b) Поверхностная нагрузка:

$$u_{\text{пв}} = \frac{Q_c}{A_0} = \frac{Q_c}{n \cdot B_1 \cdot L} \leq v_r \left(\frac{\text{мм}}{\text{с}} \right) \quad (6.15)$$

где,

n – количество отсеков в эксплуатации;

B_1 – ширина отсека, $B_1 = 2,0 \dots 4,5$ м;

L – полезная длина, (м);

A_0 – площадь горизонтальной поверхности, (м^2).

c) Рекомендуется соотношение $\frac{L}{B_1} \geq 2,5$;

d) Среднее время прохождения воды через сепаратор:

$$t = \frac{V}{Q_c} = \frac{n \cdot S_1 \cdot L}{Q_c} = \frac{L}{v_L} \geq 5 \dots 12 \text{ мин} \quad (6.16)$$

где,

V – полезный объем жиросепаратора, (м^3);

n – количество отсеков в эксплуатации;

S_1 – площадь поперечного сечения отсека:

$$S_1 = \frac{B_1 + b}{2} \cdot H \text{ (м}^2\text{)} \quad (6.17)$$

H – глубина воды в отделителе, $H = 1,2 \dots 3,0$ м;

L – полезная длина, (м);

V_L - продольная скорость потока воды через отделитель (среднее значение по сечению), рассчитывается в соотношении:

$$v_{\text{пр}} = \frac{Q_c}{n \cdot S_1} = \frac{L}{t} \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right) \quad (6.18)$$

е) Продольная скорость потока должна соответствовать условию:

$$v_{\text{пр}} \leq 15 \cdot u_{\text{пв}} \quad (6.19)$$

ф) Превышение h_v водосливных стенок жиросборных желобов над уровнем воды, соответствующим расчетному расходу, определяется из условия, что при контрольном расходе вода не превышала гребня этих водосливных стенок, а среднее время прохождения воды через отделитель соответствовала условию:

$$t_v = \frac{V_v}{Q_v} = \frac{V + n \cdot B_1 \cdot h}{Q_v} \geq 4 \dots 5 \text{ мин}; \quad (6.20)$$

г) Количество вдуваемого воздуха зависит от расхода очищаемой воды в данный момент времени, поэтому для получения высокой эффективности необходимо регулировать расход вдуваемого воздуха в зависимости от величины расхода очищаемой воды; для этой цели будут предусмотрены автоматические регулирующие устройства;

н) Будет учитываться удельный расход воздуха, который будет вдуваться (в соотношении $Q_{\text{ст. макс. сут}}$):

- $q_{\text{возд}} = 0,3 \text{ м}^3 \text{ воздуха/м}^3 \text{ сточных вод}$ в случае нагнетания воздуха в виде мелких и средних пузырьков через пористые материалы или через устройства с перфорированными эластичными мембранами;

- $q_{\text{возд}} = 0,6 \text{ м}^3 \text{ воздуха/м}^3 \text{ сточных вод}$ в случае нагнетания воздуха через перфорированные трубы;

6.1.5.10 Оборудование для производства сжатого воздуха (компрессоры) принимаются на относительное давление 0,5 - 0,7 ат. и для расхода воздуха:

$$Q_{\text{возд}} = q_{\text{возд}} \cdot Q_c \left(\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right) \quad (6.21)$$

6.1.5.11 Сепараторы масел и водо масляных эмульсий могут быть:

- с пневматическим перемешиванием (барботированием);
- с пластинчатым осаждением на основе естественной флотации этих веществ;
- с контактным сливанием в фильтрах с гидрофобным гранулированным наполнителем.

6.1.6 Усреднители

6.1.6.1 Необходимость усреднения состава и расхода сточных вод следует определять технико-экономическим расчётом.

6.1.6.2 Тип усреднителя сточных вод (барботажный, с механическим перемешиванием, многоканальный, комбинированный усреднитель-отстойник и т.п.) следует выбирать с учётом характера колебаний расходов сточных вод и концентрации загрязняющих веществ (циклические, произвольные колебания и залповые сбросы), а также количества взвешенных веществ.

6.1.6.3 Число секций усреднителей следует принимать, как правило, не менее двух, причём обе рабочие. При наличии в сточных водах взвешенных веществ следует предусматривать мероприятия и устройства по предотвращению их осаждения в усреднителе.

6.1.6.4 Для снижения расчётных расходов сточных вод, поступающих на очистные сооружения допускается устройство регулирующих резервуаров.

Оптимальную величину зарегулированного расчётного расхода следует определять технико-экономическим расчётом, подбирая последовательно ряд значений коэффициентов неравномерности, объёмов регулирующего резервуара и объёмов сооружений для очистки сточных вод и вспомогательных объектов (воздуходувных и насосных станций и т. д.).

6.1.6.5 При проектировании регулирующих резервуаров должны предусматриваться мероприятия по перекачке зарегулированного расхода на дальнейшие сооружения, сбор и удаление или предотвращение осаждения взвешенных веществ, предотвращения загнивания сточных вод за период пребывания в них.

6.1.6.6 Усреднители и/или регулирующие резервуары могут выполнять и иные, вспомогательные функции, такие как, например, частичная дегазация сточных вод, отстаивание, частичное биохимическое окисление органических загрязнений и т. д., для чего должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия и устройства.

6.1.7 Отстойники

6.1.7.1 Тип отстойника (септик, двухъярусный, осветлитель-перегиватель, вертикальный, радиальный, горизонтальный и др.) следует выбирать с учётом принятой технологической схемы очистки сточных вод и обработки их осадков, производительности станции, очередности строительства, числа эксплуатируемых единиц, конфигурации и рельефа площадки, инженерно-геологических условий, уровня грунтовых вод и т. п. Предпочтение следует отдавать комбинированным сооружениям, в которых осуществляется одновременно осветление сточных вод и сбраживание образующегося осадка, что позволяет сократить число эксплуатируемых единиц на станции.

Для первичных отстойников смотреть SM SR EN 12255-4.

6.1.7.2 Число отстойников следует принимать не менее двух, исходя из условия надёжности их действия при ремонте одного из них. Для станций очистки сточных вод производительностью до 100 м³/сут допускается принимать одну единицу.

6.1.7.3 Первичные отстойники следует рассчитывать по кинетике осаждения взвешенных веществ с учётом необходимого эффекта осветления, при этом концентрация взвешенных веществ в осветлённых сточных водах, подаваемых на сооружения биологической очистки, как правило, не должна превышать 150 мг/л.

В осветлённой сточной воде, подаваемой на двухступенчатые аэротенки и аэротенки с полной минерализацией активного ила, концентрация взвешенных веществ не лимитируется, а в последнем случае - первичное отстаивание допускается не предусматривать.

При наличии в сточной воде взвешенных веществ более 300 мг/л рекомендуется предусматривать интенсификацию первичного отстаивания согласно п. 6.1.8.

6.1.7.4 Концентрацию взвешенных веществ в осветлённой сточной воде следует принимать по технологическим требованиям последующих сооружений исходя из необходимости обеспечения степени очистки.

В случае необходимости более глубокой степени снижения концентрации взвешенных веществ следует предусматривать интенсификацию отстаивания.

6.1.8 Интенсификация первичного отстаивания

6.1.8.1 Интенсификацию первичного отстаивания следует предусматривать при необходимости более глубокой степени удаления взвешенных веществ, чем это обеспечивают обычные отстойники (40...50%) и может осуществляться в соответствии с SM SR EN 12255-7:

- предварительной аэрацией в специальных резервуарах-преаэраторах в присутствии избыточного активного ила или биопленки;
- использованием модифицированных конструкций отстойников – осветлителей с естественной аэрацией и биокоагуляторов, тонкослойных модулей;
- коагулированием тонкодисперсных стабильных суспензий.

6.1.8.2 Выбор метода интенсификации отстаивания взвешенных веществ следует выполнять с учётом расчётных расходов, принятой технологической схемы очистки сточных вод и обработки осадков, происхождения и свойств взвешенных веществ, а также при условии технико-экономического обоснования.

6.1.8.3 Сооружения, предусматривающие предварительную аэрацию сточных вод в совокупности с подачей биологического осадка из биологической ступени очистки (осадка вторичных отстойников после биофильтров или избыточного активного ила), могут обеспечить:

- снижение содержания загрязняющих веществ в осветлённых сточных водах (взвешенных веществ и БПК) на 20...25% сверх обеспечиваемого первичными отстойниками;
- извлечение (за счёт сорбции активным илом) нефтепродуктов, ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ, неблагоприятно влияющих на процесс биологической очистки;
- решение вопросов удаления биогенных веществ в схемах биологической нитриденитрификации.

6.1.8.4 Тонкослойные блоки, которыми оснащают существующие отстойники, следует располагать на выходе осветленных сточных вод из отстойников перед сборными лотками. При проектировании таких модификаций первичных отстойников следует руководствоваться рекомендациями научно-исследовательских организаций.

6.1.8.5 Обработка сточных вод коагулянтами и флокулянтами относится к физико-химической очистке и предназначена не только для интенсификации первичного отстаивания, но и для удаления других растворённых загрязнений. Её следует принимать при соответствующем технико-экономическом обосновании преимущественно для производственных сточных вод, не подлежащих биологической очистке в комбинации с окислительными и адсорбционными процессами. Проектирование надлежит выполнять по утверждённым рекомендациям научно-исследовательских организаций.

6.2 Биологическая очистка сточных вод

6.2.1 Общие положения

6.2.1.1 Биологическая очистка сточных вод, как правило, предусматривается в технологической схеме станций очистки, в качестве второй ступени после механической (первой) ступени. Она является самым эффективным, экономичным и экологически чистым процессом удаления из сточных биоразлагаемых растворённых органических загрязнений, выраженных величиной БПК, а также удаления биогенных элементов (соединений азота и фосфора). Удаление растворённых органических загрязнений осуществляется путём биологического разложения и ассимиляции с помощью микроорганизмов, а нерастворённых примесей - путём их адсорбции на поверхности биоплёнки или хлопьев активного ила, образуемых микроорганизмами с последующим гидролизом и биохимическим разложением подобного разложению растворённой органики.

6.2.1.2 Коммунальные сточные воды и подобные им производственные обычно подвергаются аэробной биологической очистке с помощью аэробных микроорганизмов в присутствии кислорода. При высоких концентрациях органических биоразлагаемых загрязнений, во избежание высоких затрат энергии на аэрацию сточных вод, рекомендуется применение в качестве первой стадии биологической очистки сточных вод анаэробных процессов (без доступа кислорода) и второй, завершающей, стадии аэробных процессов.

6.2.1.3 Аэробная биологическая очистка сточных вод с целью снижения БПК может осуществляться в естественных условиях, используя процессы самоочищения, которые имеют низкие скорости биоразложения органических загрязнений (фитосооружения, биологические пруды, и т.п.) и требуют больших площадей и специально созданных условий и поэтому ее применение ограничивается небольшими расходами сточных вод. При больших расходах сточных вод и в отсутствии условий применения сооружений естественной биологической очистки повсеместно необходимо предусматривать искусственную биологическую очистку в сооружениях с прикрепленной, свободноплавающей и смешанной микрофлорой.

6.2.2 Естественная биологическая очистка сточных вод

6.2.2.1 Наиболее распространенными для биологической очистки являются процессы, основанные на использовании водных микроорганизмов, осуществляющих самоочищение

сточных вод в водной толще - в биологических прудах, которые применяются, как правило, в качестве сооружений доочистки после искусственной биологической очистки в тех случаях, когда требуется глубокая очистка сточных вод, как по БПК, так и по взвешенным веществам.

Биологические пруды проектируются как с естественной, так и с искусственной аэрацией.

6.2.2.2 Перед прудами для очистки надлежит предусматривать удаление грубодисперсных примесей и кратковременное отстаивание сточных вод в течение 30 мин.

После прудов с искусственной аэрацией необходимо предусматривать отстаивание очищенной воды в течение 2...2,5 ч.

6.2.2.3 В пруды для глубокой очистки допускается направлять сточную воду после искусственной биологической очистки с БПК, не более 25 мг/л - для прудов с естественной аэрацией и не более 50 мг/л – для прудов с искусственной аэрацией.

6.2.2.4 Биологические пруды следует устраивать на нефилтрующих грунтах либо необходимо осуществлять противофилтрационные мероприятия.

6.2.2.5 Биологические пруды следует проектировать не менее чем из двух параллельных секций с несколькими последовательными ступенями в каждой, с возможностью отключения любой секции прудов для чистки или профилактического ремонта без нарушения работы остальных.

6.2.2.6 Рабочий объем биологических прудов с естественной аэрацией следует определять по времени пребывания в них среднесуточного расхода сточных вод. Рабочая глубина пруда не должна превышать при БПК_{полн} свыше 100 мг/л – 0,5; при БПК_{полн} до 100 мг/л – 1,0; для прудов глубокой очистки с исходной БПК от 20 до 40 мг/л – 2,0, до 20 мг/л – 3,0 м. При возможности замерзания прудов зимой их глубина должна быть увеличена на 0,5 м. Следует проверить общую площадь зеркала воды из условий поступления (диффузии) необходимого для процесса очистки кислорода за счет поверхностной аэрации.

6.2.2.7 Время пребывания воды в прудах должно рассчитываться с учетом требуемой степени снижения БПК, констант скорости биохимического потребления кислорода при средне-зимней температуре сточных вод в прудах, коэффициентом объемного использования каждой ступени, вида аэрации и других факторов.

6.2.2.8 Для повышения глубины очистки воды и снижения содержания в ней биогенных элементов (соединений азота и фосфора) рекомендуется применение в прудах высшей водной растительности-камыша, рогоза, тростника и др. Высшая водная растительность должна быть размещена, как правило, в последней секции прудов.

6.2.2.9 Для фитоочистки с применением высшей водной растительности, совмещенной с процессами биофилтрации рекомендуются каркасно-засыпные фильтры, засаженные камышом и оснащенные дренажной системой, которые также предназначены для очистки небольших расходов сточных вод. Проектирование таких сооружений следует осуществлять согласно утверждённым рекомендациям научно-исследовательских учреждений, как для самостоятельной очистки, так и доочистки сточных вод.

Так как в зимнее время они могут замёрзнуть, при станции очистки следует предусмотреть накопители сточных вод на период отрицательных температур.

6.2.2.10 Для почвенной очистки или доочистки сточных вод индивидуальных и локальных очистных станций допускается применение искусственных полей поверхностной и подземной филтрации с устройством оросительной сети и дренажа для отвода и сброса очищенных вод, а также обязательным противофилтрационным основанием. Они применяются при наивысшем уровне грунтовых вод на 1 м ниже лотка отводящей дрены.

Перед сооружениями необходимо предусматривать механическую очистку сточных вод.

Площадь полей филтрации следует проверять на намораживание сточных вод. Продолжительность намораживания следует принимать равной числу дней со среднесуточной температурой воздуха ниже минус 10 °С.

Проектировать поля фильтрации следует по гидравлической нагрузке сточных вод, которую необходимо принимать на основании данных опыта эксплуатации полей фильтрации, находящихся в аналогических условиях или при их отсутствии – 160 м³/(га.сут) для поверхностных и 20 л/сут на 1 м оросительных труб для полей подземной фильтрации. Длину отдельных оросителей следует принимать не более 20 м.

6.2.2.11 При расходе сточных вод до 15 м³/сут допускается применение песчано -гравийных фильтров и фильтрующих траншей на водонепроницаемом основании, оснащенных оросительными и дренажными трубопроводами.

Песчано-гравийные фильтры следует проектировать в одну или две ступени. В качестве загрузочного материала могут быть гравий, щебень, котельный шлак и крупно- и среднезернистый песок.

В фильтрующих траншеях в качестве загрузочного материала следует принимать крупно- и среднезернистый песок, и другие материалы.

Расчет установок ведётся по параметрам, приведённым в таблице 6.3.

Перед сооружениями необходимо предусматривать установку септиков.

Таблица 6.3

Сооружение	Высота слоя загрузки, м	Нагрузка на оросительные трубы, л/(м·сут)
1.Одноступенчатый песчано-гравийный фильтр или вторая ступень двухступенчатого фильтра	1....1,5	80...100
2. Первая ступень двухступенчатого фильтра	1.....1,5	150...200
3. Фильтрующая траншея	0,8...1	50...70

6.2.2.12 Для притока воздуха на концах оросительных труб следует предусматривать стояки диаметром 100 мм, возвышающиеся не менее чем на 0,5 м над поверхностью земли.

6.2.2.13 Допускается применение большого разнообразия появившихся в последнее время сооружений, основанных на естественных процессах самоочищения вод, интенсифицируемых с помощью высших водных растений (типа гидропонники), зоопланктона и высших водных организмов, образующих естественные живые биологические фильтры, с размещением их в укрытиях для небольших расходов сточных вод.

Их проектирование следует осуществлять в соответствии с утверждёнными рекомендациями научно-исследовательских организаций или авторов.

6.2.3 Искусственная биологическая очистка сточных вод

6.2.3.1 Аэробная биологическая очистка в искусственно созданных условиях согласно SM SR EN 12255-7, осуществляется в специальных установках или гидротехнических сооружениях (биологических фильтрах, аэротенках и различных модификациях и комбинациях этих сооружений). В этих сооружениях аэробная микрофлора, выращиваемая и развивающаяся с целью изъятия и разложения органических биоразлагаемых загрязнений, может находиться в виде фиксированной (биоплёнки) или свободноплавающей биомассы (хлопьев активного ила), а при добавлении в аэротенки носителей из инертных материалов, служащих основой для прикрепления и развития на их поверхности биоплёнки, сочетание этих двух видов микрофлоры.

6.2.3.2 Биофильтр - это сооружение биологической очистки с фиксированной биомассой закреплённой на поверхности загрузки.

Допускается применение биофильтров с орошением, свободным стеканием сточных вод через тело загрузки и с затопленной загрузкой (аэробные, снабжённые системой пневматической аэрации и анаэробные).

Перед сооружениями необходимо предусматривать установку септиков.

6.2.3.3 Биофильтры допускается принимать как основные автономные установки или в качестве первой и/или второй ступени при двухступенчатой схеме очистки.

6.2.3.4 Капельные биофильтры следует устраивать с естественной аэрацией, высоконагружаемые – как с естественной, так и с искусственной аэрацией (аэрофильтры).

6.2.3.5 В качестве загрузочного материала для биофильтров следует применять щебень или гальку прочных горных пород, керамзит, а также пластмассы способные выдержать температуру от 6 °С до 30 °С без потери прочности.

Пластмассовые материалы, применяемые в качестве загрузки биофильтров должны иметь удельную поверхность не менее 80 м²/м³.

6.2.3.6 Биофильтры необходимо предусматривать числом не менее двух, причём все они должны быть рабочими.

6.2.3.7 При проектировании биофильтров необходимо предусматривать рециркуляцию очищенных сточных вод при БПК_{полн} более 220 мг/л – для капельных биофильтров и БПК_{полн} более 300 мг/л – для аэрофильтров. БПК_{полн} для биофильтров с пластмассовой загрузкой не должна превышать 250 мг/л.

Коэффициент рециркуляции следует определять исходя из получения концентрации смеси, подаваемой на биофильтры в пределах указанных ограничений.

6.2.3.8 Определение расчетных параметров биофильтров надлежит выполнять в зависимости от состава и расчетного расхода сточных вод, требуемой степени очистки по утвержденным рекомендациям научно-исследовательских организаций или по справочным данным с учетом опыта работы аналогичных сооружений.

Биофильтры для очистки производственных сточных вод допускается рассчитывать по окислительной мощности, определяемой экспериментально технологическими исследованиями.

6.2.3.9 Аэротенки допускается применять для биологической очистки коммунальных и производственных сточных вод от органических биоразлагаемых загрязнений, а также биогенных элементов (соединений азота и фосфора) на любых ступенях очистки, как в виде самостоятельных сооружений, так и комбинированных установок (аэротенки-отстойники, аэротенки-осветлители, аэроакселаторы, флототенки и т.п.).

Допускается применение биореакторов периодического/циклического действия для биологической очистки сточных вод - разновидности аэротенков, которые обеспечивают при протекании всех фаз цикла очистки сточных вод в одном резервуаре любую степень очистки сточных вод как от БПК, так и от биогенных элементов, совмещая в одном сооружении и аэротенк и вторичной отстойник.

6.2.3.10 Концентрацию БПК_{полн} поступающей на аэротенки сточной воды надлежит принимать с учетом ее снижения при первичном отстаивании. Для бытовых сточных вод допускается определять эффективность снижения БПК_{полн} исходя из эффективности отстаивания (в процентах) по выражению:

$$E = 5 + 0,5 E_{ef} \quad (6.22)$$

где,

E_{ef} – эффективность отстаивания взвешенных веществ, а для многоступенчатых схем очистки – с учетом соответствующего снижения на предыдущей стадии очистки.

6.2.3.11 Расчет аэротенков и выбор их типа (вытеснитель, смеситель и т.п.) следует выполнять по рекомендациям научно-исследовательских организаций и справочным материалам, с учетом характера загрязняющих веществ сточных вод, оптимизации отношения вместимости зон регенерации активного ила, аэрации иловой смеси и отстаивания, дозы активного ила, технологических решений по снижению азотосодержащих веществ и соединений фосфора

(выделение специальных неаэрируемых перемешиваемых зон, применение внутренних рециклов), а также характеристик аэраторов.

7.2.3.12 Число секций аэротенков надлежит принимать не менее двух (все рабочие).

ПРИМЕЧАНИЕ - Для станций очистки сточных вод производительностью до 100 м³/сут допускается одна секция аэротенка.

7.2.3.13 Тип аэраторов в аэротенках надлежит определять с учетом их характеристик (потери напора, размеры пузырьков воздуха, эффективность аэрации, устойчивость к засорению и обрабатываемой среды, долговечность, простота обслуживания и т.д.).

Заглубление аэраторов следует принимать в соответствии с давлением развиваемым воздухоподъемным оборудованием и потерями напора в коммуникациях и аэраторах.

7.2.3.14 Расход воздуха, требуемого для очистки сточных вод в аэротенках, надлежит принимать по расчету в соответствии с нормативом справочными данными для сточных вод соответствующего состава, данными о массообменных характеристиках аэраторов, опытом эксплуатации аналогичных сооружений, утвержденными рекомендациями научно-исследовательских организаций.

7.2.3.15 При очистке высококонцентрированных по органическим биоразлагаемым загрязнениям сточных вод допускается применение в качестве первой ступени биологической очистки анаэробных биореакторов, а для снижения азотосодержащих соединений – денитрификаторов. Следует отдавать предпочтение анаэробным биореакторам в виде биофильтров с затопленной загрузкой.

Технические параметры сооружений следует принимать по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

7.2.3.16 Вторичные отстойники после биофильтров и аэротенков следует рассчитывать по гидравлической нагрузке на поверхность, м³/(м²·ч), с учетом коэффициента использования объема сооружения, гидравлической крупности осаждаемого ила.

При определении площади отстойников необходимо учитывать циркуляционный расход.

7.2.3.17 Биологический метод глубокой очистки сточных вод от соединений азота рекомендуется на основе процессов нитрификации и денитрификации, которые можно осуществить с использованием активного ила (взвешенной микрофлоры) и прикрепленной биомассы (био пленки).

В обоих способах могут быть использованы комбинированные и отдельные системы очистки.

В комбинированных системах в одном и том же сооружении следует предусматривать проведение нитрификации и денитрификации с помощью смешанной популяции микроорганизмов.

В отдельных системах водных сооружениях следует предусматривать только нитрификацию, в другом – только денитрификацию, причем в каждом сооружении должна развиваться специфическая микрофлора.

Раздельным системам следует отдавать предпочтение, т.к. они характеризуются высокими скоростями процессов, легкостью управления и устойчивостью на каждой стадии.

6.2.3.18 Фосфаты следует удалять химическим, физико-химическим и биологическим методами.

При химическом способе удаления соединений фосфора рекомендуется применять коагулянты в комбинации с известью, в результате чего фосфаты осаждаются и выводятся в виде осадка из сточных вод.

Биологический метод удаления фосфора следует применять на основе модификации биологического процесса включения фосфора в клеточное вещество микроорганизмов в анаэробных условиях.

Допускаются также схемы, сочетающие в себе биологический процесс и химическое осаждение.

6.2.3.19 Выбор технологических схем и расчеты сооружений для глубокого удаления биогенных элементов следует выполнять по утвержденным рекомендациям научно-исследовательских организаций, справочным данным с учетом работы аналогичных сооружений.

6.3 Сооружения для глубокой очистки (доочистки) сточных вод

6.3.1 Сооружения для глубокой очистки сточных вод предназначены для увеличения степени очистки сточных вод после биологической очистки перед сбросом в водный объект или повторным использованием в производственных целях или в сельском хозяйстве.

6.3.2 Выбор типа и конструкции сооружений для доочистки очищенных сточных вод следует определять на основании технико-экономических расчетов с учетом качества исходных сточных вод, требований к необходимой степени их доочистки по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

Вариантами технологических процессов в схемах глубокой очистки сточных вод следует рассматривать биологические методы (биосорбцию, биологические пруды, фильтры, засаженные камышом, тростником или рогозом, зернистые скорые фильтры), сорбцию активным углем, коагулирование, химическое окисление и др.

6.4 Обеззараживание сточных вод

6.4.1 Обеззараживание бытовых сточных вод и их смеси с производственными следует производить после всех стадий очистки перед сбросом в водоёмы или использованием в различных целях.

6.4.2 Обеззараживание сточных вод согласно SM SR EN 12255-14 следует производить хлором или другими хлоросодержащими реагентами (хлорной известью, гипохлоритом натрия или кальция, электролизом растворов солей или минерализованной воды, прямым электролизом сточных вод), ультрафиолетовым излучением.

Метод обеззараживания должен определяться технико-экономическим расчётом с учётом экологических требований. Предпочтительными следует считать методы без использования хлора.

6.4.3 Выбор методов, оборудования и режимов его работы следует осуществлять согласно действующих норм и правил, технической документации фирм-производителей оборудования, утвержденных рекомендаций с учётом требований техники безопасности и охраны труда эксплуатирующего персонала.

6.4.4 Ультрафиолетовое излучение должно применяться только для обеззараживания сточных вод, прошедших полную биологическую очистку или доочистку. Доза ультрафиолетового облучения определяется характером и качеством очистки сточных вод и не должна быть менее 30 мДж/см².

В случае несоответствия качества сточных вод, поступающих на обеззараживание, указанным параметрам определение эффективной дозы облучения для конкретных сооружений устанавливается в соответствии с результатом технологических исследований.

Допускается принимать поглощение ультрафиолетового излучения слоем воды 1 см для очищенных сточных вод 40%.

6.4.5 Хлорное хозяйство и установки получения гипохлорита натрия или кальция надлежит проектировать согласно нормативному документу СНиП 2.04.02, с учётом требований действующих правил безопасности при производстве, хранении, транспортировке и применении хлора.

6.5 Обработка осадков сточных вод

Общие положения

6.5.1 Осадки, образующиеся в процессе очистки сточных вод (сырой осадок, избыточный активный ил и/или биоплёнка), согласно SM SR EN 12255-8 должны подвергаться обработке, обеспечивающей возможность их утилизации или складирования. При этом необходимо учитывать технико-экономическую эффективность утилизации осадка и биогаза, санитарную безопасность и агрохимическую ценность, транспортирование и организацию контролируемого складирования/захоронения не утилизируемых осадков, защиту почв, грунтовых вод и атмосферы, а также очистку сточных вод, образующихся при обработке осадков.

6.5.2 Основными процессами обработки, которым должны подвергаться осадки сточных вод, являются стабилизация, обезвоживание и обеззараживание, которые могут осуществляться в различных технологических последовательностях.

6.5.3 Выбор методов стабилизации, обезвоживания и обеззараживания должен обосновываться технико-экономическими расчетами с учетом местных условий, физико-химических, теплофизических и водоотдающих характеристик, а также расходов осадков.

При обосновании по рекомендациям научно-исследовательских организаций, допускается применять комбинированные технологии с анаэробно-аэробной, аэробно-анаэробной, двухступенчатой анаэробной стабилизацией осадков.

Допускается совместная обработка обезвоженных осадков сточных вод и твердых бытовых отходов (компостирование, сжигание), а также совместная анаэробная стабилизация исходных осадков и твердых бытовых отходов, жидких органических отходов животноводства и пищевой промышленности.

Стабилизация осадков

6.5.4 Стабилизация имеет целью предотвращение выделения органическими осадками вредных продуктов разложения (горючих, взрывоопасных и зловонных газов) при их обезвоживании на иловых площадках или при длительном хранении и может осуществляться согласно SM SR EN 12255-8:

- анаэробным психрофильным сбраживанием (при температуре 6...25 °C) в септиках, двухъярусных отстойниках или осветлителях-перегнивателях, как правило, открытого типа;
- анаэробным мезофильным (при температуре 32...37 °C) или термофильным (при температуре 52...55 °C) сбраживанием в закрытых резервуарах (метантенках), позволяющих улавливание и утилизацию газов брожения (биогаза);
- аэробной минерализацией в сооружениях типа азротенков;
- реагентной и биотермической обработкой осадков.

Для повышения концентрации осадков и уменьшения их объема перед стабилизацией рекомендуется принимать уплотнители и сгустители различных типов (гравитационные, флотационные, центробежные, сетчатые).

6.5.5 Септики, двухъярусные отстойники и осветлители-перегниватели являются комбинированными сооружениями, в которых происходит осветление сточных вод и психрофильное сбраживание/перегнивание выпавшего осадка, как правило, без утилизации выделяющегося биогаза.

6.5.6 Предпочтительным является использование метантенков с неподвижным слоем загрузки для прикрепления (иммобилизации) анаэробных микроорганизмов, что позволяет поддерживать повышенные концентрации биомассы, постоянно находящиеся в сооружении.

Метантенки следует принимать для анаэробного сбраживания осадков коммунальных сточных вод, а также других сбраживаемых субстратов (отбросов с решеток, навоза, производственных осадков органического происхождения и т. п.) с целью их стабилизации и получения метаносодержащего газа брожения (биогаза).

При этом необходимо учитывать состав осадка, наличие веществ, тормозящих процесс сбраживания и влияющих на выход биогаза.

Выбор температурного режима сбраживания надлежит выполнять с учетом методов дальнейшей обработки и утилизации осадков, санитарных требований и теплотехнических расчётов, предусматривающих использование образующегося биогаза в тепловом и энергетическом балансе станций очистки сточных вод.

6.5.7 Технологический расчёт метантенков следует осуществлять с учётом содержания органических веществ и влажности сбраживаемых субстратов, а также принимая следующие расчётные параметры:

- продолжительность сбраживания – 15...20 суток;
- органическая нагрузка – 1...2,5 кг/(м³·сут.).

6.5.8 Проектирование газового хозяйства метантенков (газосборных пунктов, газовой сети, газгольдеров и т.п.) необходимо осуществлять в соответствии с правилами безопасности в газовом хозяйстве.

6.5.9 При невозможности сбора и утилизации биогаза необходимо предусматривать его сжигание, используя специальное устройство - газовую свечу.

В случае утилизации биогаза газовое хозяйство должно включать: газгольдеры, одоризацию биогаза, удаление сероводорода (очистку биогаза), конденсатоотводчики на биогазовой сети, расходомер газа, гидравлические затворы, газовую свечу и предохранительные клапаны.

6.5.10 Аэробная минерализация избыточного активного ила может осуществляться одновременно с биологической очисткой сточных вод в аэротенках с продленной аэрацией (с полным окислением) либо в окислительных каналах. Избыточный активный ил может быть аэробно стабилизирован совместно с сырым осадком первичных отстойников в отдельно расположенных сооружениях типа аэротенков с пневматической аэрацией - аэробных минерализаторах глубиной 3...5 м.

6.5.11 Аэробной стабилизации может подвергаться неуплотненный и уплотненный избыточный активный ил и его смесь с осадком первичных отстойников. Степень распада органического вещества и продолжительность процесса зависят от соотношения количеств сырого осадка и активного ила, концентрации органических веществ, интенсивности аэрации, температуры и пр. и изменяется в среднем от 10 до 50%.

6.5.12 Допускается применение схемы анаэробно-аэробной обработки смеси активного ила и сырого осадка. Анаэробный биореактор работает как обычный одноступенчатый метантенк, в котором при достаточной продолжительности сбраживания достигается глубокая стабилизация органического вещества с высоким выходом биогаза. Аэробный биореактор в этом случае следует рассчитывать, исходя из периода и температуры, необходимых только для улучшения водоотдачи стабилизированного осадка.

Для достижения значительного улучшения водоотдающих свойств осадков рекомендуется мезофильное сбраживание в течение 6 суток с последующей аэробной стабилизацией в течение 3...4 суток.

6.5.13 В качестве временного процесса обработки осадков в период, когда в сооружениях, предназначенных для основного вида обработки, анаэробного сбраживания или аэробной стабилизации, проводят ремонт или профилактические работы, допускается химическая стабилизация осадков.

6.5.14 Для химической стабилизации быстро загнивающих жидких осадков допускается применение таких сильных окислителей, как хлор или перекись водорода.

6.5.15 Рекомендуется обработка известью обезвоженных осадков, которая позволяет одновременно снизить в них содержание патогенных микроорганизмов.

Рекомендуется обработка осадков негашёной известью в целях их стабилизации, дегельментизации, дезинфекции и улучшения водоотдающих свойств.

6.5.16 С целью стабилизации, обеззараживания и подготовки осадков к утилизации в качестве удобрения или для рекультивации земель рекомендуется биотермический процесс разложения органических веществ под действием аэробных микроорганизмов, получивший название компостирования. Компостирование позволяет существенно сократить топливно-энергетические расходы на обеззараживание осадков и улучшить их санитарно-гигиенические показатели (вследствие гибели болезнетворных микроорганизмов, яиц гельминтов и личинок мух).

6.5.17 Процесс компостирования следует предусматривать при влажности осадков, не превышающей 60...80% и оптимальном соотношении углерода и азота $C:N = 20:1...30:1$.

Для создания пористой структуры осадка, достижения требуемой влажности и необходимого соотношения углерода и азота, обеспечивающих проведение биотермического процесса в аэробных условиях, компостируемые осадки следует смешивать с наполнителем. В качестве разрыхляющей и влагопоглощающей добавки следует использовать размолотую древесную кору, листья, солому, древесные опилки, сухой осадок, твердые бытовые отбросы и другие подобные компоненты.

Для обеспечения процесса компостирования важным фактором является поступление в компостируемую массу осадка кислорода воздуха, который необходимо обеспечить в стехиометрическом отношении в среднем 1...1,5 кг O_2 на 1 кг органического вещества в первые 3...6 суток. В последующие периоды потребность в воздухе определяется также и необходимостью удаления из осадка влаги.

В зависимости от состава осадков, продолжительности и условий компостирования количество органических веществ сокращается на 25...40%. Компост получается в виде сыпучего материала влажностью 40...50%, не имеет запаха, не загнивает и является хорошим удобрением.

6.5.18 Рекомендуется три основных способа компостирования: компостирование грядами, аэрируемыми статическими кучами и механический. Длительность компостирования осадков варьирует в зависимости от применяемого способа от 6 недель до 6 месяцев.

Для равномерного прогрева и обеспечения микроорганизмов воздухом следует предусматривать механизмы и оборудование для перемешивания компостируемой массы.

Проектирование компостирования осадков следует выполнять согласно рекомендациям научно-исследовательских организаций.

6.5.19 Для осуществления механического компостирования применяются различные конструкции механизированных реакторов-смесителей, во многих из которых для перемешивания компостной смеси используют шнековые устройства. Аэрация смеси может осуществляться как естественным способом (в открытых реакторах), так и принудительно с помощью вентиляторов. Продолжительность процесса компостирования в механизированных реакторах-смесителях составляет в среднем 7 суток.

6.5.20 Обезвоживание осадков, образующихся при очистке сточных вод допускается предусматривать естественным или механическим методами.

Выбор метода обезвоживания и оборудования надлежит определять технико-экономическими расчетами с учетом инженерно-геологических условий места строительства, возможности утилизации или складирования обезвоженных осадков, наличия реагентов, параметров оборудования, опыта обработки аналогичных осадков и по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

6.5.21 При проектировании сооружений для обезвоживания осадков должна быть обеспечена высокая степень надежности их работы. Для этого надлежит предусматривать резервное оборудование для сгущения, механического обезвоживания и мероприятия, обеспечивающие хранение осадка при аварийных ситуациях (аварийные емкости объемом до 5% годового объема осадка или иловые площадки, рассчитанные на подсушивание до 10% годового количества осадков).

6.5.22 При проектировании иловых площадок следует принимать:

- нагрузку по осадкам – по опыту эксплуатации аналогичных сооружений в Молдове или по справочным данным;
- конструкцию иловых площадок на искусственном основании, с дренажем.

Допускается применение иловых площадок на естественном основании с дренажем, если по гидрологическим условиям места их размещения обеспечивается защита грунтовых вод и почвы от загрязнения.

6.5.23 Для обезвоживания удаляемого из песколовков песка следует предусматривать песковые площадки, накопители, бункеры, а также предусматривать мероприятия для обезвреживания и утилизации песка (отмывка в гидроциклонах, промывных устройствах, обжиг и пр.).

Дренажную воду из сооружений для обезвоживания осадков и песка следует направлять в поток очищаемых сточных вод.

6.5.24 Промежуточное (перед утилизацией) хранение обезвоженных осадков в объеме 3-4 месячного их образования следует предусматривать на специально оборудованных площадках или складах с механизацией погрузочно-разгрузочных работ.

6.5.25 Для не утилизируемых осадков должны быть предусмотрены сооружения, обеспечивающие их складирование в условиях, предотвращающих загрязнение окружающей природной среды в местах, согласованных с Центральным Органом государственного управления здравоохранения и экологии, с последующей (по окончании срока складирования) рекультивацией территории.

Обеззараживание осадков сточных вод

6.5.26 Обеззараживание и дегельминтизация осадков сточных вод согласно SM SR EN 12255-8 может быть достигнуто следующими методами:

- термическим – прогреванием, сушкой, сжиганием;
- химическим – обработка химическими реагентами и применение обеззараживающих реагентов;
- биотермическими – компостированием;
- биологическими – уничтожением микроорганизмов простейшими, грибами и растениями почвы;
- физическими воздействиями – радиацией, токами высокой частоты, ультразвуком, ультрафиолетовым облучением и т. п.;
- выдерживанием на оборудованных площадках в течение не менее 1 года.

Во многих случаях задача обеззараживания осадков решается в основных процессах их обработки, например, при термофильной стабилизации, тепловой обработке, термосушке и сжигании, биотермической стабилизации и др. Как самостоятельная, она ставится в случае их дальнейшего использования в сельском хозяйстве в качестве органического удобрения.

6.5.27 Термическая пастеризация опасных в санитарном отношении осадков применяется для жидких осадков и заключается в их нагревании до температуры ниже 100 °C при экспозиции в течение необходимого для гибели яиц гельминтов и отмирания патогенных микроорганизмов времени, которое обычно не превышает при 65 °C 30 мин.

Для прогревания могут быть использованы теплообменники, а также аппараты с погружными газовыми горелками, паровые эжекторы, нагреватели со встречными струями, обеспечивающие барботажный нагрев осадка.

6.5.28 Обеззараживание механически обезвоженных осадков рекомендуется проводить на установках дегельминтизации, использующих газовые горелки инфракрасного излучения.

6.5.29 Химическое обеззараживание можно осуществлять как жидких, так и обезвоженных осадков, применяя негашёную известь, аммиак, тиазон, формальдегид и мочевины, которые имеют двойное действие – на осадки и почву, что приводит к снижению эксплуатационных затрат на обеззараживание осадков и подготовку их к утилизации в качестве удобрения. Дозы реагентов должны устанавливаться с учетом их влияния на окружающую среду, по утверждённым

рекомендациям научно-исследовательских организаций, а также по справочным и эксплуатационным данным.

6.5.30 Окончательный выбор технологии обработки осадков должен основываться на технико-экономических расчетах сопоставимых вариантов.

Складирование осадков

6.5.31 Складирование и/или захоронение осадков сточных вод согласно SM SR EN 12255-8 следует принимать только в случаях невозможности утилизации по техническим или экономическим причинам с учетом необходимости предотвращения возможных отрицательных воздействий на окружающую среду.

Наибольшее распространение получили траншейный и полигонный способ складирования и/или захоронения.

В зависимости от содержания сухого вещества возможно складирование исходного осадка или с наполнителями, в качестве которых может использоваться грунт или твердые бытовые отходы. Заполненное хранилище отходов обязательно закрывается изолирующим слоем грунта, который впоследствии уплотняется, что препятствует загрязнению окружающей воздушной среды выделяющимися газами и распространению мух и грызунов.

6.5.32 Рекомендации и показатели разных способов складирования осадков приведены в таблице 6.4.

6.5.33 Для предотвращения загрязнения подземных вод необходимо предусматривать надежную противодиффузионную изоляцию и дренажные системы.

Конструкция защитных экранов представляет преимущественно комбинацию изоляционных и фильтрующих слоев, позволяющих собирать и отводить в систему дренажных коллекторов фильтрат, просачивающиеся атмосферные воды, а также обеспечить изоляцию тела полигона от подпитки грунтовыми водами.

Таблица 6.4

Способ складирования осадка	Минимально допустимое содержание сухого вещества в осадке, %	Тип осадка		Тип смеси		Нагрузка по осадку, м³/га
		нестабильный	стабилизированный	смесь с бытовым и отходами (мусором)	смесь с грунтом	
Узкая траншея	15...28	x	x			2300...10000
Широкая траншея	20...28	x	x	x		6000...27000
Полигон с размещением осадка в виде насыпей	>20		x		x	5700...35000
Полигон с послойным размещением/укладкой осадка	>15	x	x	x	x	3800...17000
Обвалованный полигон	20...28		x	x	x	9000...28000

Защитные экраны рекомендуется выполнять из природных минеральных материалов (песок, гравий, щебень, глина, бентонит, песчано-бентонитовые смеси) и из геосинтетических материалов (синтетическая рулонная гидроизоляция, геотекстиль, бентонитовые маты, композиционные дренажные и изоляционные маты гео-композиты).

Рулонная изоляция может быть выполнена также из различных синтетических материалов, таких как полиэтилен, поливинилхлорид, пропилен- и этилен-сополимеры, и другие наиболее

распространенные материалы, выполненные из полиэтилена со структурирующими, пластифицирующими и прочими добавками.

6.5.34 При большом количестве дренажных вод необходимо устраивать сборный промежуточный резервуар с насосной установкой, с помощью которой осуществлять разбрызгивание дренажных вод по поверхности укладываемых осадков.

7 Сброс и использование очищенных сточных вод

7.1 Сброс сточных вод

7.1.1 Сброс сточных вод в природные водоёмы, как один из видов специального водопользования, возможно производить в водные объекты только с разрешения уполномоченных органов/учреждений.

7.1.2 Выпуски в водные объекты следует размещать в местах с повышенной турбулентностью потока (сужениях, протоках, порогах и пр.).

В зависимости от условий сброса очищенных сточных вод в водотоки следует принимать береговые, русловые или рассеивающие выпуски.

Трубопроводы русловых выпусков необходимо принимать из стальных труб с усиленной изоляцией или пластмассовых труб с прокладкой их в траншеях. Оголовки русловых береговых выпусков следует предусматривать преимущественно бетонными.

Конструкцию выпусков необходимо принимать с учетом требований судоходства, режимов уровней, волновых воздействий, а также геологических и гидрогеологических условий и русловых деформаций.

7.1.3 Условия и места выпуска очищенных сточных вод в водные объекты следует согласовывать с органами по регулированию использования и охране вод, местными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный санитарный надзор, охрану рыбных запасов и другими органами в соответствии с законодательством Республики Молдова, а места выпусков в судоходные водоёмы, водотоки также с органами управления речным флотом республики и пограничных стран.

7.2 Использование очищенных сточных вод

7.2.1 При сбросе очищенных сточных вод или наличии сточных вод, не загрязненных в процессе производства, необходимо рассматривать возможность их использования для производственного водоснабжения или они могут быть объектом потребления другого водопользователя, обычно для орошения или использованы в создании замкнутых систем водного хозяйства без сброса сточных вод в водные объекты, причем необходимо выявлять также возможность использования обезвреженных осадков сточных вод для удобрения, рекультивации земель и других целей.

7.2.2 В случае положительного заключения органов санитарного контроля городские и производственные сточные воды могут быть использованы для орошения сельскохозяйственных культур, а степень их очистки необходимо определять в зависимости от местных условий и с учетом возможного использования очищенных сточных вод для производственных или сельскохозяйственных нужд.

7.2.3 Возможность использования сточных вод для орошения определяется их составом и свойствами, включая удобрительную ценность, а также зависит от геологических, гидрогеологических и климатических условий, рельефа местности, почвенного покрова, видового состава растений и других факторов.

Решения о возможности орошения сточными водами принимают в каждом конкретном случае органы по регулированию использования и охраны вод по согласованию с органами охраны окружающей среды/экологии, государственного санитарного надзора и ветеринарной службой с учетом требований п. 4.5 настоящего норматива.

7.2.4 Сточные воды, используемые на орошение, должны отвечать агрономическим требованиям, предъявляемым к поливной воде.

8 Генплан. Зоны санитарной охраны

8.1 Генплан. Решения по расположению и планировке

8.1.1 Выбор площадки для строительства сооружений канализации, планировку, застройку и благоустройство их территории следует выполнять в соответствии с технологическими требованиями, указаниями NCM F.03.02, NCM B.01.02.

Планировочные отметки площадок канализационных сооружений и насосных станций, размещаемых на подтапливаемых территориях, надлежит принимать на 0,5 м выше максимального горизонта паводковых вод с обеспеченностью 3%.

8.1.2 Территория станций очистки сточных вод населённых пунктов во всех случаях должна быть ограждена. Тип ограждения необходимо выбирать с учётом местных условий. В необходимых случаях для отдельных сооружений следует предусматривать ограждения в соответствии с правилами техники безопасности. Допускается не ограждать индивидуальные очистные сооружения для отдельных локальных и индивидуальных объектов, расположенных на огражденной территории.

8.2 Зоны санитарной охраны

Санитарно-защитные зоны от канализационных сооружений до границ жилой застройки, участков общественных зданий, предприятий пищевой промышленности общественного питания следует принимать по таблице 9.1

Таблица 9.1

Сооружения	Санитарно-защитные зоны при производительности, м ³ /сут	
	до 0,2	свыше 0,2 до 5
1. Сооружения механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков, а также отдельно расположенные иловые площадки.	150	200
2. Сооружения механической и биологической очистки с термической обработкой осадков в закрытых помещениях.	100	150
3. Поля фильтрации	200	300
4. Земледельческие поля орошения	150	200
5. Биологические пруды и фильтры задержание высшими водными растениями	200	200
6. Сооружения с циркуляционными окислительными каналами	150	-
7. Насосные станции.	15	20

ПРИМЕЧАНИЯ: 1 - При отступлении от принятой технологии очистки сточных вод и обработки осадка, размещения очистных сооружений в зданиях санитарно-защитные зоны устанавливаются по согласованию с санитарно-эпидемиологической службой органов здравоохранения

ПРИМЕЧАНИЯ: 2 - Санитарно-защитные зоны, указанные в табл. 9.1, допускается увеличивать, но не более чем в 2 раза в случае расположения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям или уменьшать не более чем на 25% при наличии благоприятной розы ветров.

ПРИМЕЧАНИЯ: 3 - При отсутствии иловых площадок на территории очистных сооружений производительностью свыше 0,2 тыс. м³/сут размер зоны следует сокращать на 30%.

ПРИМЕЧАНИЯ: 4 - Санитарно-защитную зону от полей фильтрации площадью до 0,5 га и от сооружений механической и биологической очистки на биофильтрах производительностью до 50 м³/сут следует принимать 100 м.

ПРИМЕЧАНИЯ: 5 - Санитарно-защитную зону от полей подземной фильтрации производительностью менее 15 м³/сут следует принимать 15 м.

ПРИМЕЧАНИЯ: 6 - Санитарно-защитную зону от фильтрующих траншей и песчано-гравийных фильтров следует принимать 25 м, от септиков и фильтрующих колодцев – соответственно 5 и 8 м, от аэрационных установок на полное окисление с аэробной стабилизацией ила при производительности до 700 м³/сут – 50 м.

ПРИМЕЧАНИЯ: 7 - Санитарно-защитную зону от сливных станций следует принимать 300 м.

ПРИМЕЧАНИЯ: 8 - Санитарно-защитную зону от очистных сооружений поверхностных вод с селитебных территорий следует принимать 100 м, от насосных станций – 15 м, от очистных сооружений промышленных предприятий – по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

ПРИМЕЧАНИЯ: 9 - Санитарно-защитную зону от шламонакопителей следует принимать в зависимости от состава шлама по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

9 Строительные решения и конструкции зданий и сооружений

9.1 Общие положения

9.1.1 Объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений систем канализации надлежит выполнять согласно NCM C.02.02 и указаниями настоящего раздела.

9.1.2 Данные по проектированию естественного и искусственного освещения производственных помещений следует принимать согласно NCM C.04.02.

9.1.3 Внутреннюю отделку хозяйственных, административных, лабораторных и других помещений в зданиях систем канализации следует назначать согласно СНиП 2.04.02, бытовых помещений – согласно СНиП 2.09.04*, производственных помещений – согласно NCM G.03.02.

9.1.4 Расчёт конструкций канализационных ёмкостных сооружений надлежит выполнять согласно СНиП 2.04.02.

9.1.5 Антикоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений должна быть предусмотрена согласно SM SR EN ISO 3506-1, SM SR EN ISO 3506-2, SM SR EN ISO 3506-3, NCM E.04.04, CP E.04.03 и СНиП 2.04.02.

9.2 Конструкции и материалы

9.2.1 Индивидуальные и объектные очистные сооружения для механической и искусственной биологической очистки рекомендуется применять заводского изготовления. Очистные сооружения для сельских населённых мест могут быть не заводского изготовления, составленные из отдельных сооружений.

9.2.2 Для изготовления очистных станций в основном должны применяться следующие материалы: металл, пластмассы, стеклопластик, а также сборный и монолитный железобетон.

9.2.3 Строительные конструкции ёмкостных сооружений должны обеспечивать соблюдение требований, предъявляемых при гидравлических испытаниях.

9.2.4 В составе очистных сооружений производительностью до 5000 м³/сут допускается не предусматривать помещение лабораторий, при этом установленные требования по объёму лабораторно-производственного контроля за составом поступающих и очищенных сточных вод обеспечиваются владельцем сооружений (эксплуатирующим предприятием) на договорной основе с аттестованной специализированной лабораторией по анализу сточных вод (осадков сточных вод). Данные анализов хранятся на станциях и заносятся в журнал установленной формы.

9.3 Требования к проектированию и строительству очистных сооружений в сейсмических районах

9.3.1 При проектировании и строительстве очистных сооружений для районов сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов должны выполняться требования СНиП 2.04.02, СНиП II-7*, NCM F.03.02 и NCM G.03.02.

9.4 Требования к проектированию и строительству очистных сооружений на просадочных грунтах

9.4.1 Очистные сооружения, подлежащие проектированию и строительству на просадочных, засоленных и набухающих грунтах, надлежит проектировать согласно СНиП 2.02.01, СНиП 2.04.02 и СР F.01.02.

10 Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы оперативного управления

10.1 Общие указания

10.1.1 Общие требования к системе электроснабжения и электрическим сетям, обеспечивающим работу станций очистки сточных вод, а также категории электроприёмников должны соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, исходя из технологических требований и надёжности используемого оборудования в процессе отитки.

10.1.2 Выбор напряжения системы электроснабжения должен зависеть от напряжения источников питания и характеристик потребителей электроэнергии элементов очистных сооружений, обеспечивая нормы качества электрической энергии согласно SR EN 50160.

10.1.3 Источники питания электроприёмника должны быть максимально приближены к потребителям энергии. Распределительные устройства, трансформаторные подстанции и щиты управления для сооружений с нормальной средой следует размещать во встраиваемых или пристраиваемых к зданиям и сооружениям помещениям с учётом их расширения и увеличения мощности.

10.1.4 Молниезащита зданий и сооружений должна выполняться согласно действующей инструкции по её устройству.

10.1.5 В системах технологического контроля рекомендуется предусматривать средства и приборы постоянного и периодического контроля качественных параметров сточных вод путем непосредственного инструментального их измерения или лабораторными методами [2].

10.1.6 Объем автоматизации и степень оснащения сооружений средствами технологического контроля необходимо устанавливать в зависимости от производительности, условий эксплуатации, обосновывать технико-экономическими расчетами с учетом социальных факторов и требований органов контроля за составом и свойством воды, сбрасываемой в водные объекты.

Согласно требованиям, SM SR EN 12255-12, автоматизацию следует выполнять по заданным технологическим параметрам процесса очистки сточных вод. В первую очередь автоматизации подлежат насосные установки и системы диспетчерского оперативного управления, обеспечивающие сбор, обработку и передачу информации тех сигналов и измерений, без которых не возможна работа станции очистки сточных вод.

10.1.7 На диспетчерский пункт очистных сооружений следует передавать следующие данные измерений:

- расходы сточных вод, поступающие на очистные сооружения или расходы сбрасываемых вод;
- сигналы о предельных уровнях в диктующих точках очистных сооружений;
- сигналы аварийного состояния основного оборудования;
- сигналы о предельной концентрации взрывоопасных газов и хлора в производственных помещениях.

10.1.8 В воздухоудельных станциях следует предусматривать местное управление воздухоудельными агрегатами из машинного зала. Допускается также дистанционное управление агрегатами из диспетчерского или оперативного пункта.

10.1.9 Работу решеток следует автоматизировать по заданной программе или по максимальному перепаду уровня жидкости до и после решетки.

10.1.10 При разработке систем автоматизации, телемеханизации и технологического контроля, как правило, необходимо использовать приборы и оборудование, серийно изготавливаемые промышленностью, а также типовые конструкции, а при автоматизации сооружений с большим количеством логических операций при выполнении технологических процессов целесообразно использовать микропроцессорные контроллеры, как прогрессивное направление автоматизации вместо релейно-контактной аппаратуры.

10.1.11 При выборе телемеханических устройств необходимо учитывать следующие факторы: принятый объем телемеханизации и ёмкость устройства с учетом перспективы расширения; надежность работы; возможность получения в последующем устройства, однотипного с выбранным при расширении объекта; быстроту действия; простоту обслуживания, наладки и ремонта; требования к питанию; требования к каналам связи; возможность стыковки устройств с датчиками, преобразователями, приёмными приборами; возможность сопряжения с ЭВМ, если предусматривается создание АСУ ТП, возможность сопряжения с микропроцессорными контроллерами, если они применяются для автоматизации объектов на КП условия работы (запыленность, влажность, температуру, вибрацию), технический уровень, соответствие требованиям государственных стандартов и государственной системе приборов, стоимость [3].

11 Охрана окружающей среды

11.1 Требования к выбору площадки под строительство очистных сооружений

Все очистные сооружения должны располагаться с учетом их воздействия на окружающую среду.

Контроль за выбросами загрязняющих веществ и уничтожением запахов следует осуществлять согласно SM SR EN 12255-9.

11.1.1 Место расположения очистных сооружений следует согласовать с территориальными органами экологии и природных ресурсов, здравоохранения, местного публичного управления и другими заинтересованными инстанциями.

11.1.2 Площадку очистных сооружений сточных вод надлежит располагать, как правило, с подветренной стороны для господствующих ветров теплого периода года по отношению к жилой застройке и ниже населенного пункта по течению водотока.

11.1.3 Очистные сооружения допускается размещать на площадках при условии залегания расчётного уровня грунтовых вод на глубине не менее 1,5 м от дна сооружений.

При меньшей глубине залегания расчётного уровня грунтовых вод разрешается по необходимости размещать очистные сооружения при выполнении работ или мероприятий, предотвращающих их загрязнение.

11.1.4 Очистные сооружения не допускается размещать:

- в водоохранных зонах рек и водоемах. В случае невозможности устройства очистных сооружений вне пределов водоохранных зон их строительство допускается в виде исключения при условии выполнения мероприятий по предупреждению загрязнения рек и водоёмов и только по условиям, установленным органами здравоохранения и охраны окружающей среды;
- в селитебных зонах;
- в зелёных зонах;
- в парках;
- в зонах отдыха населения;
- в лесных массивах и лесополосах;
- в охранных зонах памятников природы и культуры;
- в зонах санитарной охраны источников водоснабжения (как подземных, так и поверхностных);

- в зонах санитарной охраны курортов;
- в охранных зонах фондов природных территорий, охраняемых государством;
- на пахотных землях с бонитетом выше 60 баллов;
- на орошаемых полях, экспериментальных участках, землях научно-исследовательских и учебных институтов.
- в зонах санитарной охраны.

11.2 Требования, предъявляемые при проектировании и строительстве очистных сооружений

11.2.1 С целью исключения загрязнения окружающей среды необходимо предусматривать технические решения по:

- выделению и соблюдению зон санитарной охраны;
- организации регулярных режимных наблюдений за уровнем и качеством грунтовых и подземных вод в случае их залегания на глубине ближе 10 м от дна сооружений;
- устройству дублирующих линий напорных коллекторов;
- аккумулированию случайных переливов и аварийных сбросов сточных вод и возвращение их в голову очистных сооружений для очистки;
- запрещению аварийных сбросов сточных вод по рельефу в естественные (водоемы, водотоки и ливневую канализацию);
- сбору и очистке поверхностных вод с территории очистных сооружений площадью более 1 га.

11.2.2 Не допускаются к применению фильтрующие и поглощающие колодцы, фильтрующие траншеи и поля подземной фильтрации для подпочвенного отведения сточных вод.

11.2.3 Компонировка очистных сооружений и расчет их производительности предусматривается с учетом исключения возникновения аварийных ситуаций, а при их возникновении – с исключением сброса аварийных сточных вод в окружающую среду.

11.2.4 При недопустимости перерывов в работе очистных сооружений или отдельных ее элементов должны быть предусмотрены меры по обеспечению их бесперебойной работы.

11.2.5 Не допускается сброс очищенных сточных вод:

- в водные объекты, содержащие природные лечебные ресурсы;
- в водные объекты, отнесенные к особо охраняемым;
- в зонах санитарной охраны водозаборов, как подземных, так и поверхностных;
- в зонах массового отдыха населения;
- в зонах санитарной охраны курортов;
- в местах нереста и зимовки ценных и особо охраняемых видов рыб.

11 Эксплуатация и обслуживающий персонал

12.1 Эксплуатация станций очистки сточных вод включает в себя деятельность по техническому обслуживанию технологического оборудования, трубопроводов и сооружений, надзору за их работой и содержанием в нормальном техническом состоянии; наблюдению, управлению и регулированию производственных процессов; выполнению необходимых измерений, исследований; оценке результатов; проведению записей в эксплуатационной документации; поддержанию в чистоте и порядке помещений и территорий; проведению текущих профилактических и непредвиденных ремонтов, проведению капитального ремонта.

12.2 Эксплуатация очистных сооружений осуществляется персоналом, соответствующим требованиям действующих национальных юридических актов, нормативных документов и стандартов эксплуатирующего предприятия. Эксплуатация осуществляется в порядке, установленном производственной документацией:

- техническими указаниями по производству работ, эксплуатации, содержанию и ремонту, разработанные проектировщиком;
- инструкциями по эксплуатации, включенными в Технический паспорт сооружений;

- руководству по эксплуатации, разработанному управляющим (пользователем) сооружений или, по его поручению, другим компетентным лицом;
- правилами безопасности, разработанными и утвержденными предприятием;
- другими эксплуатационными документами (при необходимости).

12.3 Проектные решения должны учитывать тенденцию опережающего роста расходов на содержание эксплуатационного персонала по сравнению с другими существенными статьями операционных расходов. В связи с этим при проектировании необходимо проведение анализа возможного сокращения трудоемкости эксплуатации за счет минимизации количества единиц технологического оборудования, применения материалов и оборудования повышенной эксплуатационной надежности, обеспечение максимально возможного упрощения проектируемых технологических схем, отказ от сложных и, как следствие, эксплуатационно-непригодных на небольших объектах технологических процессов и оборудования.

12.4 Проектировщиком разрабатывается структура эксплуатационной службы, определяется нормативная численность обслуживающего персонала, выполняются расчеты затрат на персонал, на проведение периодических эксплуатационных операций; производится оценка стоимости поставок работ и услуг эксплуатационного характера специализированными предприятиями, необходимые для расчета суммы расходов операционной деятельности и себестоимости очистки.

12.5 Структура эксплуатационной службы предварительно согласовывается с инвестором. К проектной документации прилагается графическая схема структуры эксплуатационной службы.

12.6 Нормативная численность эксплуатационного персонала определяется расчетом, исходя из производительности и площади станции, примененных технологий и оборудования для очистки сточных вод, и обработки осадков, проектируемого уровня механизации и автоматизации, срока предыдущей эксплуатации реконструируемых сооружений. Применяется принцип расширения зон обслуживания и совмещения профессий (специальностей) персоналом. Рассматривается возможность и целесообразность использования услуг специализированных предприятий по выполнению отдельных эксплуатационных функций: техническое обслуживание оборудования, проведение текущих и капитальных ремонтов, техническое руководство проведения технологических процессов и т.п.

12.7 Набор систематических эксплуатационных процедур, периодичность и продолжительность их выполнения устанавливается на основании опыта эксплуатации аналогичных объектов (сооружений, технологий, оборудования), инструкций предприятий-изготовителей оборудования, и других информационных источников.

12.8 Периодически выполняемые трудоемкие (объемные) эксплуатационные операции (промывка канализационных сетей, опорожнение и очистка емкостных сооружений, вывоз осадков с иловых и песковых площадок, удаление излишней растительности из биоинженерных сооружений, и т.п.), а также стоимость поставок работ и услуг, выполняемых специализированными предприятиями или эксплуатирующим предприятием, оценивается на основании справок поставщиков услуг (исполнителей работ) или расчетов. Результат оценки используется при определении годовых операционных расходов и себестоимости очистки.

12.9 Явочная численность персонала рабочих профессий определяется расчетом, исходя из набора систематических эксплуатационных процедур, продолжительности их выполнения, годового фонда рабочего времени 2079 часов на одного работающего.

К расчетному времени работы применяются повышающие коэффициенты:

- коэффициент, учитывающий планируемые невыходы рабочих (отпуска, болезни, выполнение общественных и государственных обязанностей), $K_1 = 1,13$;
- коэффициент, учитывающий затраты времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности, $K_2 = 1,104$;
- коэффициент, учитывающий затраты времени на перемещение персонала из одной зоны обслуживания в другие, а также внутри зоны обслуживания, $K_3 = 1,00-1,10$;
- коэффициент неучтенных работ, $K_4 = 1,10$.

12.10 Нормативная численность инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала устанавливается по согласованию с инвестором, исходя из местных условий, на основании структуры эксплуатационной службы.

12.11 Расчет расходов на персонал производится проектировщиком, исходя из нормативной численности персонала и тарифных ставок, согласованных с инвестором, а также нормативов взносов на социальное и медицинское страхование, согласно действующему законодательству.

12.12 Результаты расчетов нормативной численности персонала, расходов на его содержание, стоимость периодически выполняемых работ; стоимость работ и услуг специализированных предприятий приводится в проектной документации.

13 Решения и требования по реконструкции существующих очистных сооружений малой производительности

13.1 Реконструкция существующих очистных сооружений – это комплекс мероприятий по улучшению их технологических и технико-экономических показателей, других эксплуатационных свойств станции за счет устранения диспропорций в технологических звеньях; внедрение эффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и материалов с повышенным эксплуатационным ресурсом; сокращение трудоемкости эксплуатации, реализуемой по проекту, без освоения новой территории, нового строительства и расширения имеющихся зданий и сооружений.

13.2 Необходимость в реконструкции (техническом перевооружении, модернизации отдельных технологических процессов, звеньев и оборудования очистных сооружений) возникает, как правило, в следующих случаях:

- намечаемая хозяйственная деятельность приводит к изменению объемов и состава сточных вод сверх реальной производительности очистных сооружений (канализование районов жилой застройки, увеличение производительности действующих предприятий, строительство новых производств, подключение к системе канализации новых абонентов и т.п.);
- несоответствие фактически обеспечиваемой эффективности очистки сточных вод требованиям, предъявляемым к составу и свойствам сточных вод, сбрасываемых в водоем;
- высокие удельные материальные, трудовые затраты и эксплуатационные расходы на проведение технологических процессов, приводящие к убыточности сектора и/или необходимости увеличения тарифа на услуги канализации сверх предела платежеспособности населения, бюджетных учреждений и экономических агентов.

13.3 При проектировании реконструкции проектировщиком рассматриваются:

- экстенсивные пути решения проблемы (наращивание мощности очистных сооружений на существующей технологической базе – новое строительство дополнительных технологических единиц, аналогичных действующим или расширение существующего объекта на том же принципе);
- интенсивные пути (повышение эффективности использования существующих мощностей за счет применения более эффективных технологических процессов, оборудования, материалов при одновременной оптимизации технологических режимов работы комплекса в целом и отдельных технологических циклов и групп оборудования).

13.4 Оптимальным вариантом реконструкции является вариант, соответствующий минимуму приведенных затрат, определяемых по методике, принятой для расчета экономической эффективности использования достижений научно-технического прогресса, либо по другой методике или в порядке, установленном в договоре на разработку проектной документации.

13.5 Специфической особенностью проектирования реконструкции является необходимость наличия у проектировщика информации, достаточной для тщательного анализа конкретной ситуации и разработки вариантов реконструкции, а именно:

- материалов обследования объекта реконструкции, утвержденные инвестором (органом местного публичного управления);

- заключения экспертов о техническом состоянии реконструируемых основных средств с предложениями по восстановлению строительных конструкций;
- обмерочные чертежи (эскизы) сооружений, оборудования и других основных средств, подлежащих реконструкции;
- данные о производственно-финансовой деятельности предприятия, эксплуатирующего систему канализации, за последние три года и плановые показатели года, следующего за последним отчетным годом, в том числе фактические расходы всех видов ресурсов, операционные расходы в целом и по статьям затрат, себестоимость услуг по канализации и другие сведения, позволяющие использовать существующее положение в качестве базы сравнения с проектируемыми вариантами;
- прогноз (сведения о перспективе) увеличения притока сточных вод от абонентов и изменения состава и свойств сточных вод в ближайшие пять-десять лет;
- данные измерений расходов поступающих сточных вод по сезонам года ($\text{м}^3/\text{час}$, $\text{м}^3/\text{сут}$, л/сек), годовой расход $\text{м}^3/\text{год}$, а также ориентировочные оценки дополнительного притока сточных вод в систему канализации в период интенсивных атмосферных осадков и снеготаяния;
- результаты исследования среднесуточных проб сточных вод, проведенных аккредитированными лабораториями и отобранных с учетом сезонного изменения нагрузки по загрязняющим веществам, вследствие цикличности работы промышленных предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. Объем сведений о составе и свойствах сточных вод должен быть достаточен для проведения технологического анализа работы комплекса очистных сооружений по сезонам года, для оценки эффективности отдельных технологических процессов, оборудования очистных сооружений и для проведения технологических расчетов;
- сведения о температурных режимах сооружений по биологической очистке сточных вод и анаэробной/аэробной обработке осадков (среднезимняя температура сточных вод, среднемесячная температура воды за летний период, среднегодовая температура сточных вод);
- в отдельных случаях по согласованию с инвестором (эксплуатирующим предприятием) или в соответствии с предписаниями контролирующих учреждений необходимо предварительное проведение ремонтных, наладочных работ существующих очистных сооружений; наличие результатов моделирования отдельных технологических процессов на фактическом стоке/осадках; результаты, полученные на пилотных (полупроизводственных) установках, моделирующих существующие и/или проектируемые технологические процессы;
- другие документально подтвержденные сведения (по усмотрению проектировщика).

13.6 При проектировании и реконструкции используются прогрессивные технические решения, позволяющие обеспечить достижения, согласно расчетов и данных предприятий–изготовителей оборудования, положительного экологического, технологического и технико-экономического эффекта. Соответствующие технические решения адаптируются проектировщиком к фактическим условиям реконструируемого объекта.

13.7 При разработке проектных решений могут использоваться системы расчетов, технологические параметры и другие сведения предприятий–изготовителей оборудования, поставщиков технологий, а также предусмотренные стандартами проектирования, действующими в странах ЕС, СНГ, США и Японии и других технически развитых странах.

13.8 При применении разных систем технологических расчетов для одного и того же технологического процесса и получении при одинаковых исходных данных разных расчетных результатов в качестве проектируемого варианта принимается среднее арифметическое из них, увеличенное на 10%.

Приложение А

(справочное)

Состав бытовых сточных вод от одного жителя в сутки

Состав бытовых сточных вод следует определять на основе среднестатистических количеств загрязнений, поступающих в канализацию от одного жителя в сутки, с учётом удельного водоотведения на одного жителя.

Количество загрязняющих веществ на одного жителя следует принимать по таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование ингредиентов	Количество загрязнений в г/сут на одного жителя
Взвешенные вещества	65
ХПК	120
БПК _{полн} неосветленной жидкости	75
БПК _{полн} осветленной жидкости	40
БПК ₅ неосветленной жидкости	60
БПК ₅ осветленной жидкости	35
Азот аммонийных солей (М)	8
Фосфаты (Р ₂ О ₅)	3,3
в том числе от моющих веществ	1,6
Хлориды (С1) ·	9
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	2,5

ПРИМЕЧАНИЯ: 1 - Для населенных пунктов с численностью населения, пользующегося услугами канализации меньше статистического, к нормам загрязняющих веществ на одного жителя допускается применять понижающий коэффициент, определяемый по формуле:

$$K = 0,33 + 0,67 (N_c / N_{ss}) \quad (A.1)$$

где,

N_c – численность населения, проживающего в домах, подключенных к системе канализации;

N_{ss} – установленная статистическая численность населения.

ПРИМЕЧАНИЯ: 2 - Загрязнения от населения, проживающего в неканализованных районах, следует учитывать в количестве 33% от указанных в таблице.

ПРИМЕЧАНИЯ: 3 - При сбросе бытовых сточных вод промышленных предприятий учреждений, экономических агентов в канализацию населенного пункта загрязнения от них дополнительно не учитываются.

А.1 При расчете очистных сооружений следует учитывать действующие требования к обеспеченности концентраций загрязнений в очищенной сточной воде (соблюдение предельно допустимых концентраций в среднесуточной, разовой или иных по степени усреднения пробах).

А.2 В составе и концентрации загрязняющих веществ в сточных водах необходимо учитывать их содержание в исходной водопроводной воде, а также загрязняющие вещества, содержащиеся в сточных водах от обработки осадков сточных вод, от промывных вод фильтров глубокой очистки сточных вод, от дренажных вод и т.п.

A.3 Расчёт сооружений механической очистки сточных вод от нерастворенных загрязнений следует производить по величине взвешенных веществ.

A.4 Расчет сооружений биологической очистки следует производить по величине БПК_{полн} или БПК₅, а при одновременном удалении азота – по содержанию азота в разных формах в исходной и очищенной сточной воде, с учетом азота нитратов, денитрифицирующего азота и органического азота избыточного активного ила, соотношение которых принимается в зависимости от проектируемых технологических процессов.

Допускается проведение расчета очистных сооружений по массовому (весовому) количеству загрязняющих веществ.

A.5 При количестве БПК в производственных сточных водах не более 45% от его общего количества пересчеты БПК_{полн} в БПК₅ и БПК₅ в БПК_{полн} допускается производить исходя из количества загрязнений по соответствующим показателям на одного жителя, согласно таблицы А.1. Количество органического азота допускается принимать в количестве 33% от нормы (таблицы А.1) для аммонийного азота.

A.6 Для производственных сточных вод массу загрязнений, привнесенных этим видом сточных вод, M_{pol}^{ind} необходимо определять произведением гидравлического расхода сточных вод на концентрацию соответствующих загрязнений.

$$M_{pol}^{ind} = Q_{a.n}^{ind} \cdot C_{pol}^{ind}, \text{ кг/сут} \quad (\text{A.2})$$

Эту же массу загрязнений допускается выразить через эквивалентное число жителей N_{eq} делением на количество соответствующих загрязнений на одного жителя.

$$N_{eq} = \frac{Q_{a.n}^{ind} \cdot C_{pol}^{ind}}{a \cdot 1000}, \text{ жителей} \quad (\text{A.3})$$

где:

a – количество загрязнений на одного жителя.

A.7 Суммируя фактическое (расчетное) число жителей – источник бытовых сточных вод – и эквивалентное число жителей - выражение вклада производственных сточных вод в общую массу загрязнений, поступающую на станцию очистки сточных вод, получают т.н. приведенное число жителей. По этой величине определяют количество песка, задерживаемого песколовками, и количество биологического осадка во вторичных отстойниках после биофильтров и другие возможные параметры очистки сточных вод и обработки осадков.

$$N_{fictiv} = N_{calcul}^{loc} + N_{eq}, \text{ жителей} \quad (\text{A.4})$$

A.8 Для выражения производительности станций очистки сточных вод не через гидравлический расход, а через число обслуживаемых жителей, допускается применение показателя условное число жителей.

Для расчета условного числа жителей определяют суммарную массу загрязнений по показателю БПК₅ (в бытовых и производственных сточных водах), которую делят на среднестатистическое количество БПК₅ приходящееся на одного жителя, и которая принимается равной 60 г/(чел·сут).

$$N_{conv} = \frac{M_{pol}^{CBO}}{G_o}, \text{ жителей} \quad (\text{A.5})$$

где:

$$M_{pol}^{CBO} = Q_{a.n} \cdot C_{pol}^{CBO} \cdot , \text{ г/сут} \quad (\text{A.6})$$

$Q_{a.n}$ - расход бытовых и производственных сточных вод, $\text{м}^3/\text{сут}$.

C_{pol}^{CBO} — концентрация загрязнений в бытовых и производственных сточных водах, г/м^3 .

Приложение В

(справочное)

Список используемой литературы

1. HG Nr. 950 din 25.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în emisarii de apă pentru localitățile urbane și rurale
 2. HG Nr. 199 din 20.03.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de alimentare cu apă și sanitație (2014 – 2028)
 3. Parlamentul RM, Cod nr. 1532 din 22.06.1993 codul apelor al Republicii Moldova
 4. Legea apelor Nr. 272 din 23.12.2011. Publicat: 26.04.2012 în Monitorul Oficial Nr. 81 art. Nr. 264.
 5. Directiva Consiliului 91/271/EEC privind epurarea apelor uzate urbane
 6. Directiva Consiliului nr. 91/676/EEC privind protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrății din sursele agricole;
 7. SM EN 13508-1:2016 Investigarea și evaluarea rețelelor de canalizare în exteriorul clădirilor. Partea 1: Cerințe generale
 8. SM SR EN 12566-2010 Stații mici de epurare a apelor uzate până la 50 PT. (standard pe părți)
- Standard moldovenesc. Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie. (SM SR 10898:2011);
 - Standard moldovenesc. Stații de epurare. Partea 1: Principii generale de construcții. SM SR EN 12255-1: 2012;
 - Standard moldovenesc. SM SR EN 1225-14: 2012. Stații de epurare. Partea 14: Dezinfecția;
 - Legea Nr.272 din 23 decembrie 2011. *Apelor*. Publicat: 26.04.2012 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 81 art. Nr : 264 , în vigoare : 26.10.2013).
 - Legea Nr.303 din 13 *privind serviciul public de alimentare cu apă și de canalizare* . Publicat: 14.03.2014 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 60-65 art. Nr: 123, în vigoare: 14.09.2014. ;
 - HG nr.199 din 20.03.2014 *cu privire la aprobarea Strategiei de alimentare cu apă și sanitație (2014-2030)*. Publicat: 28.03.2014 în *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* Nr. 72-77 art. 222, în vigoare după modificare: 24.07.20;
 - Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2000/60/CE din 23.10.2000 *de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L 327;
 - Directiva Consiliului 91/271/EEC din 21.05.1991 *privind tratarea apelor urbane reziduale*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L 135, 30.05.1991;
 - Directiva Consiliului 86/278/EEC din 12.06.1986 *privind protecția mediului, în special a solului, atunci când se utilizează nămoluri de epurare în agricultură*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* 15/vol.1.;
 - Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2008/105 din 16.12.2008 *privind standardele de calitate a mediului în domeniul apei*. Publicat: în *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* L348/84 din 24.12.2008.

Библиография

- [1] Regulamentului-Cadru privind recepționarea apelor uzate, eliberarea condițiilor tehnice și autorizațiilor de deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare al localităților. Publicat 08.04.2005 în Monitorul Oficial nr. 55-58, art Nr: 184.
- [2] Vladimir Rojanschi, Theodor Ognean - Cartea operatorului din stații de epurare a apelor uzate. Ed. Tehnică. București, 1997 (291 pag.).
- [3] D. Robescu, M. Ionescu, S. Lanyi - Controlul automat al proceselor de epurare a apelor uzate. Ed. Tehnica. București, 2008 (404 pag.)

Traducerea prezentului document normativ în limba rusă	40
1 Область применения	40
1.1 Цель норматива	40
2 Нормативные ссылки.....	41
3 Термины и определения	42
4 Общие требования	42
5 Исходные данные и изыскания для проектирования	44
5.5 Расчет расхода сточных вод	44
5.6 Состав сточных вод	48
5.7 Требования к степени очистки.....	49
6.2 Биологическая очистка сточных вод	62
6.3 Сооружения для глубокой очистки (доочистки) сточных вод	67
6.4 Обеззараживание сточных вод	67
6.5 Обработка осадков сточных вод	68
7 Сброс и использование очищенных сточных вод.....	73
7.1 Сброс сточных вод.....	73
7.2 Использование очищенных сточных вод.....	73
8 Генплан. Зоны санитарной охраны	74
8.1 Генплан. Решения по расположению и планировке.....	74
8.2 Зоны санитарной охраны	74
9 Строительные решения и конструкции зданий и сооружений.....	75
9.1 Общие положения.....	75
9.2 Конструкции и материалы	75
9.3 Требования к проектированию и строительству очистных сооружений в сейсмических районах	76
9.4 Требования к проектированию и строительству очистных сооружений на просадочных грунтах	76
10 Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы оперативного управления	76
10.1 Общие указания	76
11 Охрана окружающей среды	77
11.1 Требования к выбору площадки под строительство очистных сооружений	77
11.2 Требования, предъявляемые при проектировании и строительстве очистных сооружений	78
11 Эксплуатация и обслуживающий персонал	78
13 Решения и требования по реконструкции существующих очистных сооружений малой производительности	80
Приложение А (справочное) Состав бытовых сточных вод от одного жителя в сутки	82
Приложение В (справочное) Список используемой литературы	38
Библиография	7

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C G 03 "Instalații și rețele de alimentare cu apă și canalizare" care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Mazurean Mihail
Secretar	Dobîndă Natalia
Reprezentant	Tăbăcaru Sergiu <i>Supleant:</i> Dragoman Sergiu
Membri	Șevcenco Alexandru Ciobanu Natalia Ungureanu Dumitru Briceag Oxana Cojocaru Trofim

Utilizatorii documentului normativ sînt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sînt în posesia ultimei edi ii  i a tuturor amendamentelor.

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

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate

Ediție oficială

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII
NCM G.03.01:2026

"Stații de capacitate mică de epurare a apelor uzate comunale"

Responsabil de ediție ing. G. Curilina

Tiraj ____ ex. Comanda nr. ____

Tipărit I.P. OATUCL.
str. Independenței, 6/1
www.oatocl.md