



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ХВОСТОСХОВИЩА І ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧІ

Частина I. Проектування

Частина II. Будівництво

ДБН В.2.4-5:2012

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
2012



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ХВОСТОСХОВИЩА І ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧІ

Частина I. Проектування

Частина II. Будівництво

ДБН В.2.4-5:2012

Видання офіційне

Київ
Мінрегіон України
2012

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Український державний науково-дослідний і проектно-вишукувальний інститут "УкрНДІводоканалпроект"
- РОЗРОБНИКИ: **О. Оглобля**, д-р техн. наук (науковий керівник), **Г. Пархомович**, **К. Островська**, **В. Чванова**, **Г. Лавріненко**
- За участю: ПАТ "Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат" (**А. Левіцький**);
Державне підприємство "Східний гірничо-збагачувальний комбінат" (**В. Пухальський**, **В. Жуков**, **О. Пільчик**);
ТОВ "Миколаївський глиноземний завод" (**О. Лотошніков**);
Товариство з обмеженою відповідальністю "Южгіпроруда" (**В. Іванов**);
Державне підприємство "Державний проектний інститут по проектуванню підприємств гірничорудної промисловості "Кривбаспроект" (**В. Перегудов**, д-р техн. наук, **О. Романенко**, д-р техн. наук, **В. Протасов**, **Б. Гринюк**, **В. Міронов**, **О. Півоваров**, **Л. Ланцетова**);
Дочірнє підприємство "Науково-дослідний та проектний інститут "Донецький Промбудпроект" ДАТ "Будівельна компанія "УКРБУД" (**В. Симонович**, **Г. Булим**, **Т. Любимова**);
Орендне підприємство "Науково-дослідний інститут будівельного виробництва" (**О. Галінський**, канд. техн. наук, **О. Чернухін**, канд. техн. наук);
Державна інспекція техногенної безпеки України (**Е. Улинець**, **С. Суслов**);
Державна установа "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України" (**В. Станкевич**, д-р мед. наук, **Г. Трахтенгерц**)
- 2 ПОГОДЖЕНО: Мінприроди України (лист-погодження від 03.11.2011 р. № 21420/16/10-11)
Держгірпромнагляд України (лист-погодження від 12.07.11 р. № 1/03-4.1-13/5039)
Державна служба геології та надр України (лист-погодження від 28.07.2011 р. № 2580/01/10-11)
Мінпромполітики України (лист-погодження від 06.07.2011 р. № 13/5-3-5068)
Міненерговугілля України (лист-погодження від 08.08.11 р. № 03/15-2527)
МНС України (лист-погодження Державної інспекції техногенної безпеки України від 05.12.11р. № 36/2/9242)
МОЗ України (лист-погодження від 17.11.11 р. № 05.01-11-16/2592)
- 3 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінрегіону України від 12.01.2012 № 21, чинні з 1 вересня 2012 р.
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (не застосовується на території України розділ 6 "Гидравлический транспорт" СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт")

Право власності на цей документ належить державі.

Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.

© Мінрегіон України, 2012

Офіційний видавець нормативних документів у галузі будівництва
і промисловості будівельних матеріалів Мінрегіону України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
Вступ	1
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	4
4 Позначки та скорочення	8
5 Частина I. Проектування	9
5.1 Загальні положення стосовно розроблення проектної документації	9
5.2 Правила проектування споруд	12
5.2.1 Хвостосховища і шламонакопичувачі. Загальні вимоги	12
5.2.2 Типи хвостосховищ і шламонакопичувачів	13
5.2.3 Класи наслідків (відповідальності) та категорії складності хвостосховищ і шламонакопичувачів	14
5.2.4 Огороджувальні споруди хвостосховищ і шламонакопичувачів	14
5.2.5 Дренажні, протифільтраційні, водовідвідні та інші споруди хвостосховищ і шламонакопичувачів	20
5.2.6 Боротьба з пиловиділенням	21
5.2.7 Консервація та рекультивация	23
5.3 Підготовлення пульпи перед транспортуванням у хвостосховища і шламонакопичувачі	25
5.4 Гідротранспортування хвостів і шламів у хвостосховища і шламонакопичувачі	26
5.4.1 Безнапірне гідротранспортування хвостів і шламів	26
5.4.2 Напірне гідротранспортування хвостів і шламів. Категорії надійності споруд напірного гідротранспортування	27
5.4.3 Пульпонасосні станції	27
5.4.4 Особливості проектування напірних пульпопроводів	30
5.4.5 Перетинання пульпопроводами ярів, річок та інженерних комунікацій	33
5.4.6 Управління системами гідротранспортування	34
5.5 Оборотноє водопостачання	34
5.5.1 Відстійні ставки. Очистка оборотної води	34
5.5.2 Водозабірні споруди	35
5.5.3 Подача води від водозабірних споруд	36
5.5.4 Насосні станції оборотної води	36
5.5.5 Організація контролю і управління	37
5.6 Сухе складування хвостів і шламів	37
5.7 Надійність споруд та систем	38
5.8 Охорона навколишнього середовища	40
5.8.1 Санітарно-захисна зона (СЗЗ)	40
5.8.2 Раціональне використання природних ресурсів	42
5.8.3 Основні види впливу споруд хвостового та шламового господарств на стан навколишнього середовища	43
5.8.4 Заходи зі зменшення негативного впливу споруд хвостового та шламового господарств на навколишнє середовище	43

5.9	Протипожежні заходи	44
5.10	Вимоги щодо безпеки і охорони праці	44
5.11	Вимоги щодо техногенної безпеки	44
6	Частина II. Будівництво	45
6.1	Загальні положення	45
6.2	Організація будівництва	45
6.3	Підготовчі роботи	46
6.4	Будівництво огорожувальних дамб (гребель) хвостосховищ і шламонакопичувачів	46
6.5	Будівництво протифільтраційних екранів і дренажів	48
6.6	Будівництво пульпонасосних станцій, насосних станцій оборотної води, дренажних насосних станцій та інших споруд хвостових і шламових господарств	51
6.7	Будівництво трубопроводів	54
6.8	Забезпечення якості будівельно-монтажних робіт	55
6.9	Заходи з охорони довкілля	56
6.10	Безпека і охорона праці при будівництві	56
Додаток А		
	Схема хвостового господарства гірничо-збагачувального комбінату	60
Додаток Б		
	Склад та зміст Проекту технічної експлуатації хвостового (шламового) господарства і оборотного водопостачання	61
Додаток В		
	Освітлюваність територій, доріг та робочих місць на відкритих майданчиках в темний період доби	62
Додаток Г		
	Бібліографія	64

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

ХВОСТОСХОВИЩА І ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧІ Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво

ХВОСТОХРАНИЛИЩА И ШЛАМОНАКОПИТЕЛИ Часть I. Проектирование. Часть II. Строительство

TAILING PITS AND SLUDGE STORES Part I. Planning. Part II. Building

Чинні від 2012-09-01

ВСТУП

При розробці корисних копалин, збагаченні та гідрометалургійній переробці руд і концентратів невід'ємною частиною рудопереробного виробництва промислових підприємств є хвостові та шламові господарства, створені для вирішення питань транспортування і організованого складування мінеральних відходів цих підприємств. Основними спорудами хвостових та шламових господарств є хвостосховища і шламонакопичувачі, споруди гідротранспортування хвостів та шламів і споруди оборотного водопостачання (додаток А), які відносяться до споруд промислової гідротехніки – окремого виду гідротехнічних споруд.

У цих будівельних нормах систематизовано вітчизняний та зарубіжний досвід проектування та будівництва хвостосховищ і шламонакопичувачів, інших об'єктів хвостового і шламового господарств промислових підприємств із метою раціонального використання відходів, заощадження енергії, забезпечення надійної роботи всіх споруд і систем, пожежної безпеки, безпеки життя і здоров'я людей, охорони навколишнього середовища на всіх етапах функціонування цих об'єктів (включаючи їх заключну консервацію і рекультивацію території) у відповідності з "Технічним регламентом будівельних виробів, будівель і споруд".

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці будівельні норми встановлюють вимоги до проектування та будівництва нових, реконструкції, консервації та рекультивації існуючих хвостосховищ і шламонакопичувачів, а також функціонально пов'язаних з ними споруд, трубопроводів і комунікацій, які забезпечують надійну роботу систем гідравлічного та сухого складування твердих мінеральних відходів промислових підприємств та охорону навколишнього середовища.

Ці будівельні норми поширюються на хвостосховища і шламонакопичувачі збагачувальних фабрик і гідрометалургійних заводів чорної та кольорової металургії, вугільної, урановидобувної та переробної промисловості, а також шламонакопичувачі металургійних підприємств і підприємств хімічної промисловості (для твердих мінеральних відходів IV-III класу небезпеки згідно з ДСанПіН 2.2.7.029, які можуть транспортуватися у вигляді пульпи і для яких розроблені технології складування у шламонакопичувачі).

1.2 Дані будівельні норми не поширюються на складування рідких розчинів, які є відходами підприємств хімічної промисловості.

1.3 При проектуванні хвостосховищ і шламонакопичувачів у районах із сейсмічними, тектонічними, карстовими і суфозійними явищами, на підтоплюваних і підроблюваних територіях, на ґрунтах, що осідають чи набухають, сильно стисливих і засолених ґрунтах потрібно, крім вимог цих Норм, додатково враховувати вимоги, встановлені відповідними будівельними нормами (ДБН В.1.1-3, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.1-24, ДБН В.1.1-25).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі документи:

Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 р. № 173)

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

НПАОП 0.00-1.21-98 Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей (Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів)

НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом

НПАОП 0.00-1.35-03 Правила безопасности при строительстве и реконструкции магистральных трубопроводов (Правила безпеки при будівництві та реконструкції магістральних трубопроводів)

НПАОП 0.00-1.53-87 Правила безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных и нерудных предприятий (Правила безпеки при експлуатації хвостових та шламових господарств гірничорудних та нерудних підприємств)

Санитарные правила по устройству и эксплуатации хвостохранилищ гидрометаллургических заводов и обогатительных фабрик, перерабатывающих руды и концентраты, содержащие радиоактивные и высокотоксичные вещества (МЗ СССР, 1983) (Санітарні правила з улаштування та експлуатації хвостосховищ гідрометалургійних заводів і збагачувальних фабрик, які переробляють руди і концентрати, що містять радіоактивні та високотоксичні речовини) (МОЗ СРСР, 1983)

СП ЛКП-91 Санитарные правила ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд (МЗ СССР, 1991) (Санітарні правила з ліквідації, консервації та перепрофілювання підприємств з видобутку і переробки радіоактивних руд (СП ЛКП-91, МОЗ СРСР, 1991)

ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва

ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд

ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН А.3.1-5-2009 Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН 360-92** Планування та забудова міських і сільських поселень

ДБН Б.1.1-5:2007 Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації. Друга частина. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) на мирний час у містобудівній документації

ДБН В.1.1-3-97 Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення

ДБН В.1.1-5-2000 Будинки та споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах (Частина 1. Будинки і споруди на підроблюваних територіях)

ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.1-24-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування

- ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення
- ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи. Норми проектування
- ДБН В.1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)
- ДБН В.1.2-5:2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів
- ДБН В.1.2-6-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість
- ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
- ДБН В.1.2-8-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища
- ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму
- ДБН В.1.2-11-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії
- ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ
- ДБН В.1.3-2-2010 Геодезичні роботи у будівництві
- ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування
- ДБН В.2.2-5-97 Захисні споруди цивільної оборони
- ДБН В.2.2-28:2010 Будинки адміністративного та побутового призначення
- ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування
- ДБН В.2.4-1-99 Меліоративні системи та споруди
- ДБН В.2.4-3-2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення
- ДСТУ Б А.2.2-7-2010 Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Основні положення
- ДСТУ Б В.2.5-30:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи сталеві підземні систем холодного і гарячого водопостачання. Загальні вимоги до захисту від корозії
- ДСТУ-Н Б А.1.1-81:2008 Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні вимоги до будівель і споруд. Настанова із застосування термінів основних вимог до будівель і споруд згідно з тлумачними документами Директиви Ради Європи 89/106/ЄЕС
- СНиП 2.01.14-83 Определение расчетных гидрологических характеристик (Визначення розрахункових гідрологічних характеристик)
- СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений (Основи гідротехнічних споруд)
- СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди)
- СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения (Каналізація. Зовнішні мережі та споруди)
- СНиП 2.05.07-91 Промышленный транспорт (Промисловий транспорт)
- СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) (Навантаження і впливи на гідротехнічні споруди (від хвиль, льоду і суден)
- СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов (Греблі з ґрунтових матеріалів)
- СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений (Бетонні і залізобетонні конструкції гідротехнічних споруд)
- СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты (Земляні споруди, основи і фундаменти)
- СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (Зовнішні мережі та споруди водопостачання і каналізації)

СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы (Технологічне обладнання та технологічні трубопроводи)

СНиП 3.07.01-85 Гидротехнические сооружения речные (Гідротехнічні споруди річкові)

СНиП III-42-80 Правила производства и приемки работ. Магистральные трубопроводы (Правила виконання і приймання робіт. Магістральні трубопроводи)

ГОСТ 9238-83 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1534) мм (Габарити наближення будівель і рухомого складу залізниці колії 1520 (1534) мм)

ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель (Охорона природи. Землі. Загальні вимоги щодо рекультивації земель)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цих будівельних нормах, та визначення позначених ними понять:

3.1 аварійна ємкість

Ємність, яка призначена для приймання пульпи при короткочасному виході з ладу основної системи гідротранспортування пульпи

3.2 аварійна ситуація

Стан потенційно небезпечного об'єкта, що характеризується порушенням меж та (або) умов безпечної експлуатації, але не перейшов в аварію, за якого всі несприятливі впливи джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище утримуються у визначених межах за допомогою відповідних технічних засобів, передбачених проектом

3.3 аварійний стан

Критичний стан споруди, коли внаслідок можливості розвитку руйнівних процесів подальша нормальна експлуатація її стає неможливою

3.4 аварія споруди

Вихід з ладу, руйнування споруди, що сталося з техногенних або природних причин (згідно з ДБН В.1.2-14)

3.5 безпека споруди

Властивість споруди не створювати загрози для життя та здоров'я людини, навколишнього середовища та об'єктів господарювання

3.6 берма

Горизонтальний майданчик на укосі ґрунтової греблі або дамби, який забезпечує укусу більшу стійкість і може використовуватися для доріг і відведення атмосферних опадів

3.7 бокова упорна призма

Частина тіла греблі або огорожувальної дамби, що прилягає до низового укусу

3.8 випуск

Пристрій для випускання пульпи з пульпопроводу

3.9 відстійний ставок

Водоймище у хвостосховищі або шламонакопичувачі (інколи біля накопичувача), призначене для освітлення і накопичення технічної води, яка забирається водозабірними спорудами системи оборотного водопостачання

3.10 власник споруди

Підприємство, об'єднання чи організація, яка є юридичним власником споруди (чи комплексу споруд) і відповідає за її нормальну експлуатацію

3.11 водозабірна споруда

Споруда для відбору оборотної технічної води з відстійного ставка хвостосховища або шламонакопичувача

3.12 гідротранспортування

Технологічний процес переміщення часток твердих відходів з потоком води

3.13 дамба (гребля) огорожувальна

Огороджувальна гідротехнічна споруда, призначена для утворення хвостосховища (шламонакопичувача)

3.14 дамба обвалування (вторинна дамба)

Дамба, що відсипається з хвостів, шламів, привезеного ґрунту по зовнішньому контуру упорної призми для огороження ярусів наживу

3.15 дамба первинна

Огороджувальна споруда, що зводиться до початку заповнення хвостосховища (шламонакопичувача)

3.16 дамба розділяюча

Дамба, що розділяє хвостосховище (шламонакопичувач) на окремі частини (відсіки, секції, карти наживання)

3.17 екран протифільтраційний

Протифільтраційне покриття з маловодопроникних матеріалів

3.18 згущення пульпи

Підвищення концентрації пульпи шляхом відокремлення від неї частини води

3.19 зневоднення хвостів (шламів)

Вилучення з водонасичених хвостів (шламів) води до вологості, яка уможливіє їх розробку сухорийною технікою і транспортування механічним транспортом

3.20 зона впливу

Територія, в межах якої негативний вплив об'єкта на природне середовище перевищує нормативні показники

3.21 зона затоплення

Територія, в межах якої прогнозується рух потоку пульпи, що виникне при руйнуванні греблі або дамби

3.22 зумпф

Ємкість для приймання і розподілення пульпи біля ґрунтового насоса

3.23 інтенсивність наживання

Висота шару хвостів (шламів), що наживається за одиницю часу (місяць або рік)

3.24 карта наживання

Ділянка наживного накопичувача, на якій виконується наживання упорної призми

3.25 консервація хвостосховища (шламонакопичувача)

Комплекс заходів, який забезпечує довготривале безпечне зберігання хвостів (шламів) у хвостосховищі (шламонакопичувачі) після його заповнення або зміни строку експлуатації з різних причин

3.26 консистенція пульпи (вагова) Т:Р

Відношення в одиниці об'єму пульпи ваги твердих відходів (Т) та ваги води (Р)

3.27 концентрація пульпи

Відношення в одиниці об'єму пульпи ваги твердих відходів до ваги пульпи

3.28 ложе накопичувача

Поверхня дна, природних схилів і верхових укосів огорожувальних споруд накопичувача до проектної відмітки їх гребеня

3.29 максимальна відмітка наміву

Встановлена у проекті гранично-допустима відмітка гребеня намитого пляжу біля верхового укосу огорожувальної дамби

3.30 надійність споруди

Здатність споруди зберігати нормальні експлуатаційні властивості в штатних ситуаціях, передбачених проектом або технічними вимогами до нього, протягом усього розрахункового строку

3.31 небезпечна зона

Частина місцевості, розташована біля низового укосу греблі або дамби, затоплення якої може мати катастрофічні наслідки

3.32 об'єм хвостосховища (шламонакопичувача):

загальний

Об'єм чаші хвостосховища (шламонакопичувача) у межах проектної відмітки гребеня огорожувальної дамби, який визначається від її осі;

корисний

Об'єм чаші у межах проектної відмітки заповнення її хвостами (шламом) та водою

3.33 охоронна зона

Частина місцевості навколо хвостосховища (шламонакопичувача) та по трасах пульпопроводів і водогонів, у межах якої заборонено виконання робіт і перебування людей і механізмів, які не пов'язані з експлуатацією хвостового (шламового) господарства цього підприємства

3.34 передаварійний стан

Сукупність ознак можливого виникнення аварії

3.35 піонерне намівання

Намівання вузькопрофільних дамб з випуском пульпи з торця труби із забезпеченням улаштування обвалування по укосах

3.36 площа хвостосховища (шламонакопичувача):

загальна

Площа ділянки у межах землевідведення під хвостосховище (шламонакопичувач)

корисна

площа горизонтальної проекції ложа хвостосховища (шламонакопичувача) в межах проектної відмітки його заповнення

3.37 пляж

Зона відкладання хвостів, розташована між огорожувальною дамбою і урізом води

3.38 промислова гідротехніка

Галузь науки і техніки, яка вирішує проблеми промислових підприємств стосовно інженерних споруд, пов'язаних із використанням водних ресурсів, гідротранспортуванням та накопичуванням промислових відходів, застосуванням запобіжних заходів стосовно шкідливої дії вод

3.39 протифільтраційна завіса

Перепона, яка створюється шляхом нагнітання у породи глинистих, цементних та інших розчинів на шляху фільтраційних потоків води, що виникають в основі хвостосховищ (шламонакопичувачів) або в місцях берегових з'єднань

3.40 пульпа

Суміш твердих відходів (хвостів, шламів) з водою

3.41 пульпонасосна станція

Будівля, у якій розташовані насоси для перекачування пульпи у напірні пульпопроводи, а також інші пристрої

3.42 пульпопроводи

Напірні, напірно-самопливні або самопливні трубопроводи, по яких транспортується пульпа

3.43 пульпопроводи магістральні

Пульпопроводи, по яких пульпа транспортується до хвостосховища (шламонакопичувача)

3.44 пульпопроводи розподільні

Пульпопроводи, що прокладаються у межах хвостосховища (шламонакопичувача)

3.45 радіоактивні відходи

Матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені діючими нормами за умови, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається або на даний час не передбачається, але може знайти використання у майбутньому. На уранових об'єктах до радіоактивних відходів віднесено радіаційно забруднені порожні породи, забалансові руди, "хвости" збагачувальних фабрик і гідрометалургійних заводів

3.46 рекультивація

Комплекс робіт для відновлення продуктивності та господарської цінності порушених земель (з заходами з охорони навколишнього середовища)

3.47 рівень води у хвостосховищі (шламонакопичувачі)

Відмітка дзеркала води у відстійному ставку

3.48 система гідрозахисту хвостосховища (шламонакопичувача)

Комплекс гідротехнічних споруд, які призначені для перехоплення і відведення поверхневого стоку з водозбірної площі хвостосховища (шламонакопичувача)

3.49 система гідротранспортування хвостів (шламів)

Комплекс споруд, обладнання, пульпопроводів для гідротранспортування хвостів (шламів) у хвостосховища (шламонакопичувачі)

3.50 система оборотного водопостачання

Комплекс споруд, обладнання, водогонів для подачі на підприємство технічної води (для повторного використання)

3.51 схема заповнення хвостосховища (шламонакопичувача)

Схема загальної організації робіт, за якою визначається порядок та черговість укладання хвостів (шламів) у хвостосховище (шламонакопичувач)

3.52 строк експлуатації

Проміжок часу, протягом якого експлуатаційна характеристика об'єкта зберігається на рівні, що відповідає основним вимогам (ДСТУ-Н Б А.1.1-81)

3.53 упорна призма

Частина тіла намивного хвостосховища, яка виконує функції підпірної споруди, зовнішньою межею якої є низовий укіс споруди, а обрис внутрішньої межі визначається розрахунком її стійкості

3.54 фронт намивання

Загальна ширина потоку пульпи, що розтікається на карті намивання з одночасно працюючих випусків

3.55 хвости

Відходи збагачення корисних копалин, які складаються з породи з включенням корисних компонентів, що не можуть бути вилучені при прийнятій технології збагачення

3.56 хвостове (шламове) господарство

Комплекс систем (споруд, трубопроводів, комунікацій) для транспортування та складування хвостів (шламів) і оборотного водопостачання підприємств

3.57 хвостосховище (шламонакопичувач)

Природна або штучно створена ємкість для складування хвостів (шламів), які переміщуються з місць їх утворення переважно гідравлічним способом, і для освітлення води

3.58 хвостосховище наливне (шламонакопичувач наливний)

Хвостосховище (шламонакопичувач), що не має штучних підірних споруд або їх спорудження не залежить від технології заповнення накопичувача

3.59 хвостосховище наливне (шламонакопичувач наливний)

Хвостосховище (шламонакопичувач), ємкість якого утворено підірними спорудами, що частково або повністю споруджені з хвостів (шламів) у процесі їх гідравлічного складування

3.60 чаша накопичувача

Ємкість, яка створена природними схилами та огорожувальними спорудами накопичувача

3.61 шлам

Дисперсні тверді неорганічні відходи, які отримано в результаті технологічних процесів на металургійних, хімічних та інших виробництвах і які в суміші з водою мають текучу властивість

3.62 щільність часток пульпи

Відношення маси сухих хвостів або шламів (за винятком маси води у порах) до об'єму твердої частини хвостів або шламів, т/м³

3.63 ярус намівання

Шар хвостів (шламів), які наміті з одного положення розподільних пульпопроводів

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цих Нормах застосовано такі скорочення:

АВР	Автоматичне введення резерву
АСУ ТП	Автоматизовані системи управління технологічними процесами
ГДК	Гранично-допустима концентрація
ІТЗ ЦЗ (ЦО)	Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)
КВА	Контрольно-вимірювальна апаратура
ЛЕП	Лінія електропередачі
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
НС	Насосна станція
ОВНС	Оцінка впливів на навколишнє середовище
ПАР	Поверхнево-активні речовини
ПНС	Пульпонасосна станція
ПУЕ	Правила улаштування електроустановок
РАВ	Радіоактивні відходи
СГТВ	Система гідротранспортування твердих відходів
СЗЗ	Санітарно-захисна зона
ТЕО	Техніко-економічне обґрунтування
ТЕР	Техніко-економічний розрахунок

5 ЧАСТИНА І. ПРОЕКТУВАННЯ

5.1 Загальні положення стосовно розроблення проектної документації

5.1.1 Хвостові та шламові господарства промислових підприємств повинні будуватися або реконструюватися у відповідності з розробленими проектами. Стадійність проектування хвостосховищ і шламонакопичувачів та функціонально пов'язаних з ними споруд необхідно визначати згідно з ДБН А.2.2-3.

5.1.2 Проектування консервації та рекультивації хвостосховищ і шламонакопичувачів рекомендується виконувати одностадійно (робочий проект) або двостадійно (проект і робоча документація), або як розділ загального проекту хвостового (шламового) господарства підприємства (при включенні цих робіт у завдання на проектування).

5.1.3 У завдання на проектування додатково до даних, наведених у ДБН А.2.2-3, за необхідності, включаються такі дані:

- а) баланс, динаміку зміни кількості відходів по роках, діапазон зміни за добу, сезон, рік;
- б) координати та відмітки (геометричні та п'єзометричні) місць виходу пульпи і місць подачі технічної води, нанесені на генеральний план підприємства;
- в) витрату, консистенцію, температуру, хімічний склад пульпи, абразивність і щільність твердих часток, гранулометричний та хімічний склад твердої фази, діапазон їх можливих змін, токсикологічну характеристику відходів;
- г) вимоги щодо кількості та якості технічної води;
- д) інші дані (дані стосовно технічного стану будівельних та інших конструкцій будівель, споруд та комунікацій і необхідність їх реконструкції або повної заміни, необхідність виконання науково-дослідних робіт, необхідність резервування територій, консервації та рекультивації або ліквідації існуючих накопичувачів, технічні умови на інженерне забезпечення у відповідності з чинним законодавством [1], необхідність розробки пускових комплексів, необхідність передбачити у проекті окремий розділ "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" відповідно до ДБН В.1.2-4, ДСТУ Б А.2.2-7 та цього розділу, необхідність виконання у складі проекту "Декларації безпеки об'єктів підвищеної небезпеки" згідно з [2], необхідність науково-технічного супроводу відповідно до ДБН В.1.2-5);
- е) термін експлуатації окремих споруд хвостового (шламового) господарства;
- є) по накопичувачах шламів хімічних підприємств рекомендується визначати можливість сумісного або роздільного складування шламів різного хімічного складу [3] (за умова недопущення хімічних реакцій з утворенням більш токсичних сполук або з газоутворенням; за умов вибору матеріалів для спорудження екранів і дренажів; за умов ускладнення очистки скидних вод, неможливості застосування оборотного водопостачання та з інших причин).

5.1.4 При складуванні радіоактивних відходів у завдання на проектування додатково слід включати дані щодо α -, β -, γ -випромінювання, впливу радіонуклідів на прогнозні характеристики ґрунтів, додаткові вимоги щодо конструкцій дамб і гребель, пилоподавлення, оборотного водопостачання, дані щодо інших ємкісних споруд (існуючих або проєктованих) у районі розташування радіоактивного хвостосховища, які можуть впливати на підняття ґрунтових вод біля цього хвостосховища, дані щодо необхідності зменшення зони поширення радіаційного забруднення навколо хвостосховища, дані щодо необхідності інвентаризації хвостосховища для внесення до державного реєстру і державного кадастру сховищ РАВ, дані щодо необхідності проведення науково-дослідних робіт для створення установок перероблення твердих відходів тощо [4], [5].

5.1.5 Розташування нового хвостосховища або шламонакопичувача потрібно виконувати на основі матеріалів вибору і техніко-економічного порівняння майданчиків для його розміщення і організації СЗЗ з урахуванням кількості та властивостей відходів, що складуватимуться, рельєфу місцевості, відстані майданчиків від підприємства, ґрунтів основи майданчиків з визначенням схем транспортування (в ув'язці з перспективним планом розвитку підприємства і району розташування та інженерно-технічними заходами цивільного захисту (цивільної оборони) згідно з ДБН В.1.2-4, а

також з урахуванням можливості організації промислового використання заскладованих хвостів або шламів іншими підприємствами). Улаштування хвостосховищ і шламонакопичувачів згідно з ДБН 360 у межах промислових зон не допускається.

При виборі майданчиків під хвостосховища і шламонакопичувачі рекомендується використовувати деградовані і малопродуктивні сільськогосподарські угіддя, сухі долини, балки, яри, відпрацьовані кар'єри. Слід надавати перевагу тим майданчикам, де немає надходження поверхневих вод водотоків у хвостосховище, що має проектуватися, а також майданчикам, в основі яких залягають слабоводопроникні ґрунти. Майданчик хвостосховища або шламонакопичувача рекомендується розміщувати з підвітряної сторони і нижче за рельєфом від населених пунктів та охоронних зон джерел водопостачання, поза зоною наведеної сейсмічності від вибухових робіт, майданчик не повинен затоплюватися повеневими водами. При виборі майданчиків слід дотримуватися санітарних норм, а також норм і правил безпеки. Відведення майданчиків слід робити з урахуванням черговості їх освоєння.

5.1.6 При виборі нових майданчиків для складування радіоактивних хвостів потрібно врахувати попередні дані щодо вмісту радіонуклідів і супутніх токсичних речовин у ґрунтах майданчиків, що вибираються, а також у їх СЗЗ. За "Санітарними правилами з улаштування та експлуатації хвостосховищ гідрометалургійних заводів і збагачувальних фабрик, які переробляють руди і концентрати, що містять радіоактивні та високотоксичні речовини" не можна розташовувати хвостосховища у долинах та заплавах річок з поверхневим розвантаженням у них ґрунтових вод, на відстані менше 1000 м від великих річок та озер, а також від міст з населенням понад 50 тисяч жителів, які можуть зазнати негативного впливу хвостосховища, і у зонах санітарної охорони споруд питного водопостачання. При розташуванні у балках і ярах допускається будівництво нового хвостосховища тільки нижче за рельєфом місцевості та за умови, що розташоване вище хвостосховище законсервовано, при цьому на розташованому нижче хвостосховищі огорожувальні споруди повинні мати підвищений клас наслідків (відповідальності).

При розміщенні хвостосховища на території збагачувальної фабрики або гідрометалургійного заводу відстань від адміністративних та побутових будівель до хвостосховища повинна складати половину розміру його СЗЗ, але не менше ніж 500 м.

5.1.7 При розміщенні хвостосховищ нових підприємств розробляється ТЕО, у якому слід визначити основні проектні рішення щодо складування хвостів на весь період розробки затверджених запасів родовища, на які підприємство-замовник проекту має дозвільні документи, із визначенням проектних рішень і необхідних капіталовкладень для першої черги будівництва та з орієнтовними даними по інших чергах будівництва. Розрахункові строки експлуатації однієї черги будівництва визначаються замовником. Стадію "Проект" рекомендується розробляти для однієї з черг будівництва у відповідності з ТЕО.

Для шламонакопичувачів період обґрунтованого строку служби, на який розробляється ТЕО, визначається замовником (з урахуванням можливості повторного перероблення та використання заскладованих шламів).

5.1.8 Розроблення стадії "Проект" слід базувати на балансовій схемі видалення відходів, розробленій на стадії "ТЕО" (або схеми), яка коригується весь термін експлуатації підприємства з урахуванням змін технології, потужності, майнової належності, землекористування, урахування інших підключених до СГТВ об'єктів тощо, а також вимог щодо охорони навколишнього середовища. При розробці балансової схеми слід виконувати розрахунки енергозаощадливого водного та сольового балансів (по роках заповнення).

На стадії "Проект" визначаються: склад і конструкція споруд із зазначенням прийнятої фізико-механічної характеристики ґрунтів, хвостів чи шламів, розрахункові криві ковзання, криві депресії, коефіцієнти запасу стійкості укосів по чергах будівництва чи ярусах заповнення накопичувача, проектні криві залежності площ та об'ємів від відміток гребеня дамб, графік заповнення ємкості по роках експлуатації, рівні води у відстійних ставках, технологія і графік намівання огорожувальних споруд у літній і зимовий періоди, допустима інтенсивність намівання та строки відпочинку пляжу

між наміванням окремих шарів, спосіб випускання пульпи по ярусах із зазначенням мінімально допустимого перевищення гребеня огорожувальних споруд над рівнем води у відстійному ставку, з урахуванням акумулювання поверхневого стоку і вітрового нахату та нагону хвиль на всіх етапах експлуатації накопичувача, об'єму повеневого стоку розрахункової вірогідності перевищення. Обов'язковим є розгляд питань стосовно контрольних спостережень та встановлення КВА, організації служби експлуатації, визначення необхідних машин і механізмів тощо.

При складуванні радіоактивних хвостів повинні виконуватися прогнози розрахунки території можливого розповсюдження забруднюючих речовин, які містяться у хвостах. Проект хвостосховища РАВ також повинен містити дві оцінки безпеки (під час експлуатації та після консервації хвостосховища, з аналізом сценаріїв розвитку можливих надзвичайних ситуацій, їх наслідків та вжитих заходів для попередження аварій) [4].

Примітка. Проект на реконструкцію або будівництво нового хвостосховища (шламонакопичувача) слід розробити і затвердити у строки, що забезпечать своєчасне розроблення робочої документації, своєчасне будівництво і введення в експлуатацію. Розроблення робочої документації слід завершити не пізніше ніж за 2 роки до вичерпання існуючої ємкості хвостосховища (шламонакопичувача).

5.1.9 На основі "Основних положень з організації будівництва", розроблених у ТЕО або ТЕР на стадії "Проект" або "Робочий проект", як розділ проекту розробляється проект організації будівництва, який слід виконувати у відповідності з ДБН А.3.1-5 з урахуванням:

- конструктивних рішень по спорудах і будівлях, що будуються, черговості будівництва з розбивкою на пускові комплекси (за їх наявності);

- даних про наявність виробничої бази будівельної індустрії та можливості її використання, узгодження застосування матеріалів та конструкцій, засобів механізації будівельно-монтажних робіт і умов їх постачання, порядку забезпечення будівництва енергетичними ресурсами, водою, тимчасовими інженерними мережами, а також місцевими будівельними матеріалами, відомостей про умови виконання будівельно-монтажних робіт на об'єктах, що реконструюються;

- заходів щодо захисту території будівництва від несприятливих природних явищ, геологічних процесів та етапності їх виконання.

Проектом організації будівництва визначаються та розробляються:

- методи виконання будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт, у тому числі таких, що виконуються в зимових умовах; технічні рішення щодо будівництва складних будівель і споруд; дані про строки виконання і обсяги геодезичних робіт і потребу в матеріальних та трудових ресурсах;

- методи здійснення інструментального контролю за якістю будівництва споруд;

- заходи охорони праці;

- умови та заходи для збереження навколишнього природного середовища в період будівництва об'єктів;

- обґрунтування потреби в основних будівельних машинах, механізмах, транспортних засобах, електричній енергії, воді, а також тимчасових будівлях і спорудах;

- максимальна чисельність працівників;

- рішення щодо пропускання паводків через недобудовані споруди з забезпеченням їх цілісності;

- тривалість будівництва;

- календарний план будівництва;

- будівельні генеральні плани для підготовчого і основного періодів будівництва;

- ситуаційний план;

- організаційно-технологічні схеми;

- відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт;

- відомість потреби у будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і устаткуванні з розподілом по календарних періодах будівництва для об'єкта в цілому і для основних будівель і споруд;

- графіки потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах;

- графіки потреби у кадрах будівельників.

5.1.10 Проект консервації слід розробляти на основі завдання на проектування і повинен включати:

- а) пояснювальну записку, план і профілі споруд, що консервуються;
- б) висновок щодо параметрів огорожувальних дамб, за яких забезпечується їх довготривала надійність;
- в) перелік контрольних спостережень після виведення хвостосховища або шламонакопичувача з експлуатації (при складуванні радіаційних хвостів і шламів додатково передбачається проведення радіаційного контролю);
- г) заходи щодо організації перехоплення (пропускання) поверхневих вод з розташованої вище площі водозбору і відведення атмосферних опадів, що випадають на площу хвостосховища (шламонакопичувача);
- д) обґрунтування необхідності підтримання водозабірних, дренажних і водовідвідних споруд у працездатному стані або порядок їх виводу з експлуатації;
- е) порядок демонтажу транспортних комунікацій, обладнання;
- є) заходи з захисту повітряного і водного середовища, оцінку впливу законсервованого хвостосховища (шламонакопичувача) на довкілля;
- ж) техніко-економічні показники і строки виконання робіт із консервації;
- з) проект організації будівництва.

5.1.11 Проект технічної рекультивації повинен враховувати природні умови району розташування, господарські, соціально-економічні та санітарно-гігієнічні умови, а також враховувати потреби та проекти рекультивації близько розташованих об'єктів. Слід перевіряти доцільність використання накопичувача як постійного ставка для відстоювання води.

У проекті технічної рекультивації зокрема потрібно визначати:

- а) заходи з оптимізації ландшафту;
- б) технологію рекультивації та ступінь механізації робіт;
- в) площі, які мають рекультивуватися за окремими видами їх цільового використання;
- г) об'єми земляних, меліоративних, протиерозійних, дорожніх та інших робіт;
- д) техніко-економічні показники та строки виконання робіт.

5.1.12 Після затвердження стадії "Проект" за завданням замовника додатково слід розробити "Проект технічної експлуатації хвостового (шламового) господарства і оборотного водопостачання". У проекті експлуатації потрібно навести відомості щодо призначення та існуючого стану споруд, щодо організації спостережень та контролю, настанови та вимоги з технічної експлуатації споруд, організації структури керування, охорони навколишнього середовища, техніки безпеки тощо. Склад та зміст проекту технічної експлуатації подається у додатку Б.

5.1.13 ІТЗ ЦЗ (ЦО) слід розробляти як самостійний розділ будівельної документації на стадії "Проект" ("Робочий проект"). Розділ ІТЗ ЦЗ (ЦО) підприємства розробляється з урахуванням вимог ДБН В.1.2-4, ДБН В.2.2-5 та ДСТУ Б А.2.2-7 і даних розділу ІТЗ ЦЗ (ЦО) згідно з ДБН Б.1.1-5, [6], [7].

5.1.14 Інженерні вишукування для будівництва слід виконувати згідно з ДБН А.2.1-1 з дотриманням вимог ДБН В.1.1-12, ДБН В.2.4-3, СНиП 2.01.14, СНиП 2.02.02, СНиП 2.06.05, а також за галузевими (відомчими) нормативними документами і додатковими умовами, заданими у завданні на вишуквальні роботи.

5.2 Правила проектування споруд

5.2.1 Хвостосховища і шламонакопичувачі. Загальні вимоги

5.2.1.1 Хвостосховища і шламонакопичувачі слід проектувати з урахуванням вимог ДБН В.2.4-3, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.1-25, ДБН В.1.2-14, СНиП 2.02.02, СНиП 2.06.04, СНиП 2.06.05, СНиП 2.06.08 і цього розділу.

Розрахунки слід виконувати за рекомендаціями таких нормативних документів:

– розрахунки стійкості споруд, розрахунки стосовно деформації основ споруд слід виконувати згідно зі СНиП 2.02.02;

- розрахунки гребель та дамб із ґрунтових матеріалів, розрахунки стійкості укосів дамб та розрахунки межі зон фракціонування намитого ґрунту рекомендується виконувати згідно зі СНиП 2.06.05;

- розрахунки елементів залізобетонних конструкцій на міцність та витривалість, на виникнення і розкриття тріщин, на вплив температури та вологості слід виконувати згідно зі СНиП 2.06.08;

- розрахунки будівель і споруд на сейсмічні дії слід виконувати згідно з ДБН В.1.1-12. Для ґрунтових гребель та дамб хвостосховищ (шламонакопичувачів) допускається розрахунки виконувати за схемою плоскої деформації;

- при розрахунках основи будівель і споруд слід користуватися [8];

- навантаження і впливи на гідротехнічні споруди (від хвиль, льоду і суден) слід розраховувати згідно зі СНиП 2.06.04;

- при розрахунках максимального стоку води при повенях і дощових паводках слід використовувати СНиП 2.01.14;

- при розрахунках фракціонування ґрунтів при наміванні хвостосховищ і шламонакопичувачів допускається, за необхідності, використовувати методику розрахунку [9];

- при розрахунках охоронних зон хвостосховищ і шламонакопичувачів допускається, за необхідності, використовувати методику розрахунку [10].

5.2.1.2 При проектуванні хвостосховищ і шламонакопичувачів потрібно:

- забезпечувати економічність та надійність роботи споруд, контролювання технічного стану споруд і виконання заходів з охорони навколишнього середовища при будівництві, експлуатації та консервації споруд;

- передбачати найбільш раціональне використання відведеної території шляхом зведення хвостосховища або шламонакопичувача максимально допустимої висоти;

- застосовувати для зведення хвостосховищ і шламонакопичувачів (огороджувальних споруд, водозабірних споруд, дренажів тощо) матеріали, які забезпечуватимуть їх стійкість до корозії з урахуванням впливу агресивних ґрунтових вод, пульпи, оборотної води на весь період експлуатації та консервації.

5.2.1.3 Для підвищення надійності і удосконалення процесів складування хвостів та шламів хвостосховища та шламонакопичувачі слід розділяти на секції (відсіки), кількість яких визначається в залежності від типу хвостосховища або шламонакопичувача, його площі, довжини огороджувальних дамб, кількості, гранулометричного та хімічного складу хвостів та шламів, черговості та темпів будівництва.

5.2.1.4 Проектування накопичувачів на торф'яниках з шаром торфу понад 1,5 м та слабких за несучою здатністю ґрунтах потребує виконання додаткових інженерних заходів, які встановлюються на основі техніко-економічного порівняння варіантів [11]. Проектування накопичувачів на відвалах потрібно виконувати на основі досліджень [12].

5.2.2 Типи хвостосховищ і шламонакопичувачів

5.2.2.1 Хвостосховища і шламонакопичувачі поділяються:

- за рельєфом місцевості: на рівнинні, заплавні, ярові, косогірні, котлованні;

- за типом основи: на споруджені на корінних ґрунтах, на відвалах, комбіновані;

- за типом конструкції: з огороджувальними спорудами, без огороджувальних споруд, дренажовані, недреновані, комбіновані, а також з пляжем або без пляжу, односекційні, двосекційні та багатосекційні;

- за способом спорудження: на насипні, намівні, комбіновані, а також побудовані на повну висоту чи почергово;

- за способом заповнення: на відвальні (насипні), наливні, намівні від дамби до ставка, намівні від корінного берега до ставка, з кільцевим намівом, з картовим намівом, з комбінованим способом заповнення.

5.2.2.2 Хвостосховища (шламонакопичувачі) проектуються з оборотним водопостачанням або без нього.

5.2.3 Класи наслідків (відповідальності) та категорія складності хвостосховищ і шламонакопичувачів

Класи наслідків (відповідальності) хвостосховищ і шламонакопичувачів слід визначати згідно з ДБН В.2.4-3. При проектуванні хвостосховищ і шламонакопичувачів потрібно враховувати санітарну класифікацію підприємств, виробництв та споруд згідно з "Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів" та ДСанПіН 2.2.7.029.

Категорії складності об'єктів будівництва визначаються згідно з ДБН А.2.2-3.

Клас наслідків (відповідальності) накопичувача за техніко-економічного обґрунтування може бути знижено або підвищено.

5.2.4 Огороджувальні споруди хвостосховищ і шламонакопичувачів

5.2.4.1 Клас наслідків (відповідальності) огороджувальних споруд не повинен бути нижче за клас хвостосховища або шламонакопичувача.

5.2.4.2 Основні розрахункові випадки при розрахунках стійкості укосів огороджувальних споруд хвостосховищ (шламонакопичувачів) слід приймати згідно зі СНиП 2.06.05, а для споруд, що зводяться у сейсмічних районах, – згідно з вимогами ДБН В.1.1-12.

При перевірці стійкості низового укосу основний розрахунковий випадок передбачає наявність у тілі споруди усталеного фільтраційного потоку, при цьому дренажні пристрої працюють нормально, рівень води у верхньому б'єфі (або у ставку-відстійнику) знаходиться на проектній відмітці, а на низовому укосі – на відмітках не більше ніж 0,2 висоти укосу. Якщо нормальну роботу дренажу порушено, то потрібно враховувати особливий розрахунковий випадок.

Як особливий розрахунковий випадок для наливних споруд розглядають максимальне обводнення за рахунок інфільтрації з пляжу в процесі періодичного наливу при гранично-допустимій інтенсивності нарощування, при цьому "відпочинок" карт наливу повинен забезпечити стан споруди на цій ділянці, який відповідав би умовам, прийнятим для повного розрахункового профілю.

Розрахунки стійкості дамб наливного типу виконуються для найбільш несприятливих випадків, наприклад:

- а) при найменшій ширині пляжу, яка може виникнути при експлуатації;
- б) при змінах розрахункових характеристик внаслідок зниження крупності помелу при збагаченні або змінах технологій збагачення.

У районах з підвищеною сейсмічністю (понад 7 балів) або поблизу джерел динамічних впливів промислового призначення слід розглядати можливість переходу водонасичених ґрунтів, хвостів та шламів у розріджений стан. Оцінка можливості виникнення розрідження матеріалів і пов'язаного з ним порушення стійкості виконується на основі натурального визначення щільності з використанням методу критичного прискорення коливань.

Розрахунки у всіх випадках потрібно виконувати для основних і аварійних поєднань навантажень в експлуатаційний період роботи гребель і дамб та в період їх зведення (будівельний період). До аварійного поєднання навантажень при розрахунках стійкості укосів дамб, крім постійних і змінних навантажень, повинно входити лише одне епізодичне навантаження, що враховує сейсмічні сили або поровий тиск консолідації ґрунту. Розрахунки слід виконувати для всіх характерних поперечних перерізів гребель і дамб, які визначаються в залежності від інженерно-геологічних умов і наявності конструктивних елементів цих споруд.

5.2.4.3 Конструктивно-технологічні рішення з проектування огороджувальних споруд повинні прийматися з урахуванням інженерно-геологічних, гідрогеологічних, топографічних і сейсмічних умов, наявності місцевих матеріалів (ґрунтів, розкритих і горілих порід, відходів збагачення, шламів), інтенсивності нарощування накопичувача, зміни характеристик ґрунтів у тілі та основі споруд. При використанні відходів підприємств необхідно враховувати можливість їх набухання при замочуванні водою або хімічними відходами виробництва. Використання ґрунтів із чаші

хвостосховища (шламонакопичувача) для зведення дамб допускається, якщо це не збільшить фільтрацію з накопичувача. У проекті слід визначати контури кар'єру та допустиму глибину виймання ґрунтів.

5.2.4.4 Конструкції, параметри і основні вимоги до проектування насипних огорожувальних споруд повинні відповідати настановам СНиП 2.06.05, рекомендаціям [13].

При проектуванні хвостосховищ підприємств переробки радіоактивних руд ярового або косо-гірного типів конструкція з'єднання греблі (дамби) з бортами накопичувача повинна виключати можливість бокової фільтрації.

5.2.4.5 Огороджувальні споруди повинні мати оптимальний профіль, який би при мінімальних капіталовкладеннях на спорудження був здатний забезпечити безаварійну експлуатацію хвостосховищ (шламонакопичувачів) та їх стійкість у період консервації і рекультивації.

5.2.4.6 Мінімальна ширина гребеня повинна визначатися з урахуванням розміщення пульпопроводів, доріг і техніки, яка використовується при зведенні споруд, а також можливості виконання робіт із подальшого нарощування цих огорожувальних споруд. Розміри автодоріг і залізничного полотна слід визначати відповідно до вимог СНиП 2.05.07.

5.2.4.7 Рекомендується використовувати відвали розкритих порід кар'єру підприємства як елементи огорожувальних споруд накопичувачів. Будівництво хвостосховищ на внутрішніх відвалах і відпрацьованих територіях кар'єрів потребує техніко-економічного обґрунтування і, за необхідності, наукових рекомендацій щодо засобів із захисту підземних водоносних горизонтів та щодо підготовки основи дамб та основи хвостосховища, що зводяться на внутрішніх відвалах, для забезпечення надійності та стійкості споруд. Необхідно параметри кожного конструктивного елемента огорожувальних споруд приймати з урахуванням об'ємів, характеристики і строків розробки гірських порід при розкритті кар'єрів підприємства, а також властивостей порід, що використовуються (з прогнозуванням зміни цих властивостей у процесі будівництва і експлуатації, особливо за наявності порід неводостійких, які вміщують водорозчинні включення, несучозостійких, здатних розм'якати тощо). Відсіпання ґрунту рекомендується робити пошарово на всю ширину дамби, забезпечуючи відсутність розшарування ґрунту за крупністю, або на повну висоту. Рекомендується найбільш водостійкі породи відсипати з боку верхнього б'єфу [14].

При використанні відвалів розкритих порід необхідно виконувати випереджаюче нарощування відвалу над рівнем відстійного ставка оборотного водопостачання. Відвал у межах можливої дії води повинен мати екран. При конструюванні екрана слід враховувати можливість його нерівномірного осідання. Ширина гребеня гребель і дамб, що відсипаються методом відвалоутворення, визначається залежно від технології відсіпання.

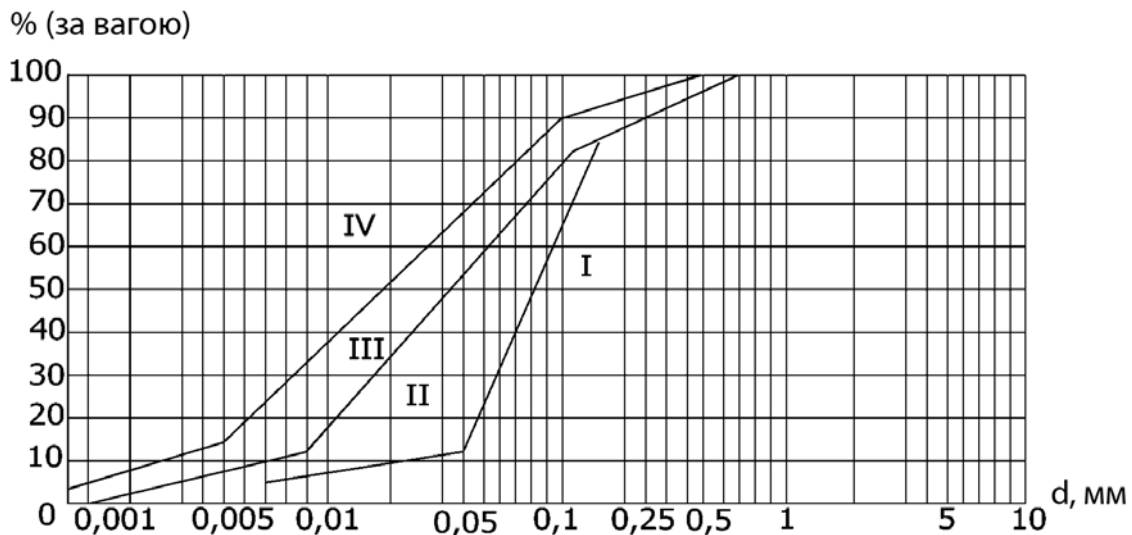
5.2.4.8 Дамби, що розділяють хвостосховища і шламонакопичувачі, як правило, потрібно екранувати з однієї сторони, при цьому екран надійно з'єднують з протифільтраційними конструктивними елементами суміжних з ними хвостосховищ і шламонакопичувачів.

5.2.4.9 Можливість використання хвостів (шламів), які складаються у накопичувачі, для зведення огорожувальних споруд визначається в залежності від крупності хвостів або шламів та їх хімічного складу.

При достатній кількості фракцій діаметром понад 0,074 мм для створення огорожувальної дамби накопичувач проектується наливного типу.

При виборі конструкції упорної призми та схеми наливу слід використовувати графік, який наведено на рисунку 1.

Якщо у хвостах, гранулометричний склад яких відноситься до II та III зон, кількість частинок діаметром дрібніше 0,074 мм за вагою складає більше ніж 60 %, то для будівництва дамб із таких хвостів потрібно застосовувати їх розкладання по фракціях гідроциклонами чи іншими пристроями.



Зони гранулометричного складу хвостів, що допускають спорудження накопичувача:

I зона – намівного накопичувача, упорна призма якого споруджується за одно- або двосторонньою схемою наміву з улаштуванням обвалування по ярусах із піщаних фракцій хвостів, які відбираються безпосередньо з пляжу;

II зона – намівного накопичувача, упорна призма якого споруджується тільки за односторонньою схемою наміву з поярусним обвалуванням, що виконується з хвостів або привезених ґрунтів і розкривних скелевих порід;

III зона – намівного накопичувача, упорна призма якого споруджується за односторонньою схемою намівання з поярусним обвалуванням із частковим включенням у поперечний профіль упорної призми з боку низового укосу привезених ґрунтів або розкривних скелевих порід (комбінований профіль);

IV зона – наливного накопичувача зі спорудженням дамби на всю висоту гідровідвалу з місцевих ґрунтів ступенями по чергах з дотриманням розрахункового профілю дамби, що забезпечує стійкість споруди при повній висоті.

Рисунок 1 – Графік для вибору конструкції упорної призми та схеми наміву накопичувача

5.2.4.10 Основні вимоги до проектування намівних огорожувальних споруд накопичувачів повинні відповідати настановам СНиП 2.06.05.

5.2.4.11 Конструкція намівної дамби повинна забезпечувати відсутність суфозії, фільтраційного випирання намітих відходів і забезпечувати безвідмовну роботу дренажу.

5.2.4.12 При проектуванні первинних огорожувальних дамб допускається застосовувати як сипкі ґрунти (піщані, гравійні, щебеневі, жорст'яні, галечникові, скельні і напівскельні), так і зв'язані ґрунти (супіски, суглинки, глини). Рекомендується в дамби також відсипати відходи підприємств (розкривні породи кар'єрів і копалень, порожню породу, горілі породи тощо).

5.2.4.13 При проектуванні вторинних огорожувальних дамб, які відсипаються, рекомендується застосовувати відходи підприємств і розкривні скельні породи. При відсипанні негорілих порід (відходів вуглезбагачення) для попередження самозагорання застосовують зволоження, пошарове розрівнювання і ущільнення, відсипання прошарків і захист укосів інертним матеріалом.

Гребінь і укоси дамб захищаються від пилення, розмивання і пошкодження розкривними скелевими і горілими породами, мартенівськими і конверторними шлаками (при висоті хвилі до 0,3 м і збільшенні захисного шару), посівом трав. При цьому створення на низових укосах водонепроникного шару з захисних матеріалів не допускається.

5.2.4.14 Намівні споруди накопичувачів слід проектувати з протифільтраційними екранами, ядрами і понурами.

5.2.4.15 Способи намівання огорожувальних дамб поділяють на намівання з вільним розтіканням потоку пульпи і з обмеженням її розтікання. При наміванні з вільним розтіканням пульпи огорожувальну споруду нарощують поступово, з наміванням упорної призми. Для створення обтиснутого профілю огорожувальних споруд потік пульпи потрібно обмежити, створюючи зону упорної призми невисокими дамбами обвалування (спосіб картового наміву).

5.2.4.16 Карту намівання проектують обмеженою з усіх боків дамбами, які поділяються на три типи: обвалування (огорожувальні), що створюють низовий укіс хвостосховища, внутрішні, які формують її верховий укіс, і розділяючі – між картами намівання. Огорожувальні дамби є основною частиною хвостосховища, тому їх матеріал повинен бути стійким до дії оборотної води (з урахуванням її хімічного складу, який прогнозується на цьому підприємстві) і зміни температур, а коефіцієнт фільтрації – більше коефіцієнта фільтрації намитих у карту відходів. Внутрішні дамби необхідно зводити із ґрунтів з великим коефіцієнтом фільтрації. Матеріал розділяючих дамб повинен забезпечувати їх стійкість під час намівання.

Огорожувальні дамби слід проектувати насипним способом із будь-якого ґрунту, що має необхідний коефіцієнт фільтрації (зокрема з самих відходів). Якщо коефіцієнт фільтрації намівного ґрунту в карті вищий за коефіцієнт фільтрації огорожувальних дамб, слід влаштовувати дренажну систему. Зведення внутрішніх і розділяючих дамб із маловодопроникного ґрунту погіршує умови консолідації намівних відходів. Коефіцієнти закладання низового укосу слід визначати на основі виконаних розрахунків.

5.2.4.17 Висоту ярусу намівання визначають відповідно до кривої заповнення ємкості накопичувача і з урахуванням способу виконання земляних робіт. Оптимальна висота ярусу дамб від 2,5 м до 5 м. При їх зведенні слід враховувати, що чим нижче ярус, тим менше сумарний об'єм насипного ґрунту огорожувальних дамб. Ширину гребеня дамб на кожному ярусі нарощування призначають з урахуванням розміщення на них пульпопроводів, експлуатаційної дороги, мереж освітлення, валиків для безпечного проїзду. За необхідності на них влаштовують майданчики для розвороту та відстою транспортних засобів.

5.2.4.18 Розміри карти по довжині намівання визначають, виходячи із створення необхідного профілю огорожувальних споруд, а по ширині фронту намівання – з технологічних міркувань (розподіл витрати пульпи на картах намівання, порядок роботи випусків). Технологічні параметри намівання накопичувача визначаються технологічною схемою намівання і повинні забезпечувати безаварійне зведення споруди накопичувача та рівномірний замив його ємкості.

5.2.4.19 Ширину упорної призми в основі огорожувальних дамб нарощування слід призначати, виходячи з результатів розрахунків стійкості низового укосу. Крупність хвостів, що укладаються в тіло упорних призм у цілях підвищення їх стійкості, повинна зростати у бік низового укосу.

5.2.4.20 Допустимий вміст тонкопіщаних і пилюватих частинок у матеріалі, намитому в упорну призму, повинен визначатися в проекті, виходячи з вимог динамічної стійкості. Допустимий вміст фракцій менше ніж 0,1 мм повинен становити не більше ніж від 30 % до 35 %.

5.2.4.21 Усереднений діаметр хвостів в упорній призмі намівних огорожувальних споруд не повинен бути меншим за 0,05 мм. Зменшення діаметра може бути прийнято після проведення експериментальних досліджень з урахуванням сейсмічного мікрорайонування.

5.2.4.22 Подачу пульпи в карти намівання слід здійснювати з випусків. Випуски можуть бути торцевими (безпосередньо з торця розподільного пульпопроводу) і розосередженими, якщо до розподільного пульпопроводу приєднано ряд випусків меншого діаметра. Торці випусків пульпи необхідно розміщувати на відстані від огорожувальних дамб не ближче ніж на довжину радіуса воронки розмиву. При проектуванні розосереджених випусків кожен розподільний пульпопровід повинен мати кінцевий випуск, виведений у чашу хвостосховища за межі карти [15]. Необхідність встановлення на випусках запірної арматури визначається у проекті.

5.2.4.23 Освітлену воду з карт у накопичувач слід відводити водоскидами, які можуть бути виконані як шахтні колодязі, горизонтальні перепускні труби в тілі внутрішніх дамб, прорани тощо. Перевагу слід віддавати конструкціям, що допускають регулювання відмітки порога водозливу.

Пропускна здатність водоскидів повинна забезпечувати відведення з карти всього об'єму освітленої води.

5.2.4.24 Розрахунки гідравлічного укладання хвостів виконують з метою визначення:

- строку заповнення ємкості накопичувача;
- конструкції і технології зведення упорної призми;
- розкладання фракцій по зонах для вибору раціональної схеми намивання;
- фізико-механічних показників намитих відходів;
- параметрів намивання пляжів.

При цьому необхідно враховувати динаміку надходження хвостів різної крупності і концентрацію твердих часток у пульпі. Темпи намивання упорної призми по висоті і фронту повинні випереджати темпи заповнення накопичувача.

5.2.4.25 Допустимий вміст намитих фракцій слід приймати в середньому по карті $d_{cp} > 0,1$ мм (при середньозваженій крупності дрібних часток $d < 0,074$ мм – не більше ніж 50 %, в тому числі $d < 0,009$ мм – не більше ніж 5 %).

5.2.4.26 Довжина надводного пляжу намивних хвостосховищ і шламонакопичувачів повинна відповідати розрахунковій проектній для кожного ярусу намивання, але повинна бути не менше ніж 30 м для шламонакопичувачів глиноземних підприємств, для інших підприємств її рекомендується приймати не менше ніж 50 м (згідно з НПАОП 0.00-1.53).

5.2.4.27 Не допускається намивання в упорну призму хвостів і шламів з меншою крупністю ніж була передбачена у проекті.

Якщо при дотриманні проектної технології намивання геотехнічним контролем встановлена невідповідність фізико-механічних характеристик хвостів і шламів, що намиваються в упорну призму (недостатня щільність, наявність розрідженого ґрунту), необхідне виконання розрахунків стійкості дамби з урахуванням реальних характеристик намитих відходів. На основі даних розрахунків, за необхідності, коригується технологія намивання.

Для зменшення фільтрації з накопичувача рекомендується екранування чаші або виконувати випереджувальне намивання екрана на береги і направлене замивання найбільш водопроникних ділянок чаші накопичувача з використанням хвостів зі зменшенням помелу і збільшеною кількістю глинистих фракцій. Для замивання чаші допускається використовувати кінцевий випуск, якщо ця ділянка не знаходиться у межах подальшого нарощування упорної призми.

5.2.4.28 Після кожних 15 м нарощування огорожувальних споруд потрібно перевіряти фізико-механічні характеристики намитих хвостів, а за умови, що огорожувальні споруди не нарощуються, не більше ніж через 5 років.

5.2.4.29 Перевищення гребеня огорожувальних споруд над можливим найвищим рівнем води у чаші хвостосховища (шламонакопичувача) потрібно приймати за розрахунком, але не менше ніж 1,5 м. При виконанні розрахунку слід враховувати висоту вітрового нагону води та нахату вітрової хвилі згідно зі СНиП 2.06.04, СНиП 2.06.05, осадку тіла та основи огорожувальних споруд та запас не менше ніж 0,5 м.

5.2.4.30 По гребенях первинної та вторинних дамб слід передбачати дорогу зі щебеним покриттям з основою з місцевих матеріалів (пісків, хвостів тощо). Виїзди на берми і гребінь огорожувальних дамб потрібно робити на відстані не більше ніж через 3 км по їх довжині, при цьому на дамбу має бути не менше двох виїздів. На дамбах необхідно передбачати майданчики для відстою машин і механізмів, які обслуговують накопичувач.

Конструкція прилягання дамби наступного ярусу до розташованого нижче ярусу повинна виключати можливість фільтрації води у межах дорожнього полотна. За необхідності, частину, яка може фільтрувати, слід розібрати і видалити.

5.2.4.31 При проектуванні огорожувальних споруд із матеріалів, у яких характеристики можуть суттєво змінюватися у часі і (або) під впливом атмосферних та інших факторів, потрібно передбачати заходи для запобігання розвитку деструктивних процесів у спорудах і основах.

5.2.4.32 При застосуванні в огорожувальних дамбах відходів хімічних підприємств потрібно враховувати існуючий досвід їх застосування.

5.2.4.33 Мартенівські і конверторні шлаки рекомендується використовувати для спорудження упорних призм низьконапірних гребель і дамб. Конструкцію і розміри гребель і дамб зі шлаку визначають на основі техніко-економічного порівняння варіантів з урахуванням фізико-механічних характеристик шлаку.

Не можна будувати наливні та насипні огорожувальні дамби з переробленого на металургійному заводі рудного матеріалу, який містить високотоксичні сполуки свинцю, миш'яку, ртуті, берилію та селену у кількостях, що можуть при пиленні забруднити атмосферне повітря до концентрацій, які перевищують ГДК для населених пунктів.

5.2.4.34 Хвостосховища радіоактивних відходів потрібно проектувати, як правило, наливними. Усі роботи повинні бути максимально механізованими.

5.2.4.35 За температури нижче мінус 5 °С налив відходів слід виконувати під лід відстійного ставка. При технічному обґрунтуванні допускається зосереджене скидання пульпи на пляж за межами проектної ширини упорної призми та скидання пульпи подовженими випусками за межі наливних карт.

При зимовому наливанні потрібно виключити можливість замерзання пульпи в межах упорної призми, а також виключити намороження льоду на пляжі в об'ємі, який може призвести до переповнення відстійного ставка у період весняного танення цього льоду.

Технологія зимового наливання не повинна призводити до зменшення стійкості дамб і погіршення їх фільтраційних властивостей.

Наливання хвостів у теплий період року на ділянках зимового наливання дозволяється після повного відтавання шару наливних взимку відходів.

5.2.4.36 Потрібно проектувати, за необхідності, піонерні огорожувальні дамби та передбачати інші конструктивні заходи для забезпечення у початковий період експлуатації накопичення води у чаші накопичувача і запуску у роботу системи освітлення води. Тіло піонерної дамби згодом повинно увійти в профіль основної огорожувальної дамби. Коефіцієнт фільтрації ґрунтів піонерної дамби повинен перевищувати коефіцієнт фільтрації ґрунтів, що наливаються.

Можливість і доцільність проектування первинних гребель і дамб гідромеханізованим способом з кар'єру, розташованого на вибраній території хвостосховища або шламонакопичувача, обґрунтовується за існуючими даними щодо типу родовища корисних копалин і підрахованих запасів потрібного виду ґрунтів за категоріями (в залежності від стадії проектування). Якщо даних щодо умов залягання, складу і якості корисних пластів ґрунту недостатньо, може виявитися потреба у додаткових вишукувальних роботах по сітці 100 м × 100 м, в окремих випадках по сітці 50 м × 50 м (з урахуванням раніше пробурених свердловин).

При визначенні об'єму ґрунту у кар'єрі потрібно враховувати його втрати відповідно до рекомендацій СНиП 3.02.01.

5.2.4.37 На підприємствах у межах строку експлуатації хвостосховища або шламонакопичувача, для яких передбачається повторне перероблення або інше використання хвостів чи шламів, конструкція накопичувача повинна забезпечити розроблення хвостів (шламів) без порушення стійкості дамб і технології замиву.

5.2.5 Дренажні, протифільтраційні, водовідвідні та інші споруди хвостосховищ і шламонакопичувачів

5.2.5.1 Дренажні, протифільтраційні і водовідвідні споруди хвостосховищ і шламонакопичувачів потрібно проектувати згідно зі СНиП 2.04.02, СНиП 2.04.03, СНиП 2.06.05, ДБН В.1.1-25, ДБН А.2.2-1.

5.2.5.2 Для прискорення консолідації відходів, що намиваються, рекомендується спорудження дренажу у чаші накопичувача і у товщі намитих відкладів, якщо це не зменшує стійкості огорожувальних споруд. Матеріал, що використовується для спорудження дренажу, повинен бути міцним, довговічним, корозійно стійким по відношенню до води, що фільтрується з накопичувача. При виборі конструкції дренажів потрібно враховувати кліматичні умови.

У наливних накопичувачах з первинними дамбами з малопроникних ґрунтів потрібно передбачати дренаж першого ярусу огорожувальних дамб (гребель).

5.2.5.3 Для протифільтраційного захисту територій, прилеглих до хвостосховищ і шламонакопичувачів, використовують стінки, екрани, діафрагми, завіси в поєднанні з дренажем або без нього (на основі техніко-економічного порівняння варіантів).

Для недопущення фільтрації хімічно забруднених стоків із накопичувача через його основу в місцях розповсюдження незахищених від забруднення підземних вод при потужності понад 15 м фільтруючих ґрунтів у чаші накопичувача необхідно влаштовувати протифільтраційний екран.

Вибір конструкцій та матеріалів протифільтраційного екрана слід виконувати на основі моделювання, фільтраційних розрахунків і техніко-економічного порівняння варіантів. При цьому повинні бути забезпечені:

- можливість улаштування суцільної гідроізоляції;
- висока деформаційна здатність конструкції (що має перевагу за можливості виникнення великих та нерівномірних деформацій споруд);
- відсутність впливу екрана на статичну роботу споруд;
- хімічна стійкість;
- морозостійкість, можливість виконання робіт при від'ємних температурах повітря;
- зменшення кількості транспортних операцій;
- простота виконання робіт.

5.2.5.4 Поверхневі води потрібно відводити за межі споруд хвостового (шламового) господарства з використанням нагірних та напрямних каналів, перепадів, а за необхідності – огорожувальних дамб та гребель для створення акумулюючих ємкостей для поверхневого стоку, насосних станцій з системою трубопроводів тощо, проектування яких здійснюється згідно з ДБН В.2.4-1, СНиП 2.01.14, СНиП 2.04.03, ДБН В.1.1-25. Розрахункові основні максимальні витрати води потрібно приймати з урахуванням щорічної ймовірності перевищення (забезпеченості), яка приймається у відповідності з класом наслідків (відповідальності) накопичувачів: для класу наслідків (відповідальності) СС3 – 0,1 %, для підкласу СС2-1 – 1,0 %, для підкласу СС2-2 – 3 %, для класу СС1 – 5 %, перевірені максимальні витрати – відповідно 0,01 %, 0,1 %, 0,5 %, 1 %. Ці води очищенню не підлягають. Якщо за місцевими умовами рельєфу поверхневі води природних водотоків неможливо відвести поза межі хвостосховища або шламонакопичувача, їх потрібно враховувати у водному балансі накопичувача.

При проектуванні тимчасових водовідвідних споруд розрахункова річна ймовірність перевищення максимальних витрат води приймається 10 %.

Нагірні канали, які захищають хвостосховища і шламонакопичувачі від поверхневого стоку з прилеглої водозбірної площі, відносяться до класу наслідків (відповідальності) СС1. При обґрунтуванні клас наслідків (відповідальності) нагірних каналів може підвищуватися. Брівка каналів повинна бути вище максимального рівня води не менше ніж на 0,25 м. Площу перерізу каналу рекомендується збільшувати з урахуванням можливого його замулення на висоту 0,1 м. Ділянки нагірних каналів, що перетинають шляхи міграції тварин, за необхідності, рекомендується замінити на трубопроводи.

5.2.5.5 В проектах хвостосховищ і шламонакопичувачів необхідно передбачати мережу свердловин для спостереження і контролювання рівнів і забруднень підземних вод на прилеглих територіях по всіх водоносних горизонтах на глибину подвоєної-потроєної величини напору на дамбі (греблі), а за наявності регіонального водотриву – по всіх водоносних горизонтах до регіонального водотриву.

При проектуванні хвостосховищ радіоактивних і токсичних речовин свердловини потрібно розташовувати по периметру хвостосховища і за напрямком потоку ґрунтових вод. Місця розташування і кількість свердловин визначають за гідрогеологічними умовами, причому 1 – 2 свердловини мають бути за межами СЗЗ.

5.2.5.6 Для хвостосховищ та шламонакопичувачів, на яких передбачено постійний персонал (обхідники, ремонтні робітники), проектують службові та побутові приміщення з опаленням, електрикою та засобами оперативного зв'язку.

У службових приміщеннях хвостосховищ підприємств із переробки радіоактивних руд також потрібно передбачати: дозиметричний прилад, запасний комплект спецодягу, комплект респіраторів одноразового використання.

5.2.5.7 Усі об'єкти хвостового (шламового) господарства, які потребують цілодобового обслуговування, повинні мати зовнішнє та внутрішнє електричне освітлення.

Живлення установок зовнішнього електричного освітлення об'єктів хвостового (шламового) господарства можна здійснювати безпосередньо від трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів та ввідно-розподільних пристроїв. Проектують систему заземлення освітлювальної мережі TN-C (згідно з 6.3.15 ПУЕ [16]). Освітлювальні прилади (світильники, прожектори) можна встановлювати на спеціально призначених для цього опорах, щоглах, а також на опорах повітряних ліній до 1 кВ, стінах і перекриттях будівель та споруд, технологічних естакадах тощо (6.3.2 ПУЕ [16]).

Необхідно передбачати управління освітленням у двох режимах: ручному і автоматичному (від фотодатчика). У випадку розгалуженої системи освітлення або якщо вона охоплює значні території, необхідно передбачати диспетчерське управління електроосвітленням.

Для освітлювальних мереж потрібно застосовувати електричну систему з ізолюваною нейтраллю при лінійній напрузі не вище 220 В. У випадку застосування ламп ДКСТ допускається напруга 380 В. Для стаціонарних освітлювальних установок дозволяється застосування трансформаторів 6/0,4 кВ з заземленою нейтраллю.

Штучне освітлення потрібно передбачати на греблях і дамбах, на яких розташовані напірні пульпопроводи. Дані щодо освітлюваності територій, доріг, робочих місць на відкритих майданчиках у темний час доби наведено у додатку В.

При експлуатації контролювання роботи пульпопроводів та їх випусків на карти або пляж хвостосховища (шламонакопичувача) допускається з використанням як стаціонарного, так і локального освітлення ділянки, що контролюється, з використанням пересувних джерел освітлення (з дотриманням рекомендованих норм освітлювання).

Черговий персонал, який працює вночі, на випадок відключення електропостачання потрібно забезпечувати акумуляторними освітлювачами.

5.2.5.8 Відстань між місцями для підключення телефону, що переноситься, не повинна перевищувати 1 км. Радіус дії переносної радіостанції має забезпечувати сталий зв'язок з диспетчером з будь-якого місця на дамбі.

5.2.6 Боротьба з пиловиділенням

5.2.6.1 Боротьба з пиловиділенням є засобом для захисту від забруднення атмосферного повітря, рослин, ґрунту, поверхневих вод і повинна передбачатися на хвостосховищах і шламонакопичувачах та інших спорудах, якщо при швидкості вітру понад 5 м/с може відбуватися забруднення повітря з перевищенням ГДК за межами СЗЗ (в тому числі по сполуках важких металів).

При проектуванні системи пилоподавлення потрібно враховувати місцеві кліматичні умови.

На хвостосховищах радіоактивних речовин пилоподавлення обов'язкове.

5.2.6.2 Для боротьби з пиловиділенням у хвостосховищах і шламонакопичувачах, насамперед, необхідно утримувати на весь період експлуатації мінімально можливу площу сухих пляжів.

5.2.6.3 Для закріплення поверхні, що виділяє пил, рекомендується застосовувати зволоження цієї поверхні водою, фізико-хімічну стабілізацію за допомогою в'язучих речовин, підтримання постійного рівня води на поверхні накопичувача, періодичне зволоження структуроутворюючих речовин, засипку поверхні матеріалом, який не пилить, створення на поверхні рослинного покриття, інші методи.

Вибір методу пилоподавлення потрібно здійснювати на основі результатів натурних дослідів і техніко-економічного аналізу можливих варіантів.

Низові укоси насипних дамб рекомендується одерновувати або засівати травами.

5.2.6.4 Кількість води для зволоження слід визначати з урахуванням початкової та оптимальної вологості верхнього шару хвостів (від 5 см до 15 см).

Поливання рекомендується виконувати самохідними дощувальними та поливальними машинами.

При обґрунтуванні для поливання допускається проектувати поливальні насосні станції, що працюють без обслуговуючого персоналу, або використовувати воду з оборотної системи технічного водопостачання з будівництвом напірного поливального водопроводу з насадками, який укладається на гребені дамби по всьому периметру хвостосховища (шламонакопичувача).

5.2.6.5 В'язучі речовини, які використовуються для закріплення поверхні, що виділяє пил, повинні бути безпечними для людей та рослинності.

Для закріплення рекомендується використовувати бітумні емульсії від 20 % до 30 % концентрації та інші речовини (високодисперсну глину та синтетичні водорозчинні полімери, продукти переробки вугілля, сланців, нафти тощо), а також ґрунти (щебінь, суглинки тощо) шаром від 5 см до 30 см і більше.

Технологія закріплення поверхні в'язучими речовинами включає: виготовлення водних розчинів закріплювача, вирівнювання та зволоження (від 5 л/м² до 6 л/м²) і ущільнення поверхні, розливання закріплювачів по поверхні (від 3 л/м² до 6 л/м²).

Для виконання цих робіт рекомендується використовувати бульдозери, поливальні машини, самохідні котки, автогудронатори, сільгоспмашини тощо, а також цивільну авіацію.

Для виготовлення в'язучих речовин, за необхідності, проектується спеціальна промислова база.

5.2.6.6 На працюючих спорудах, які мають недостатню несучу здатність для можливості проходження машин, пилеподавлення рекомендується здійснювати безконтактними засобами з застосування авіації (наприклад, гелікоптерів МІ-2 і МІ-8) або з застосуванням методу змочування потоками води. Кількість в'язучих речовин, оптимальну висоту польоту, ширину гону, тривалість обприскування з однієї заправки, тривалість заправлення та маневрування гелікоптера і періодичність виконання робіт із пилеподавлення визначають у процесі виконання наземних підготовчих робіт та здійснення пробних польотів.

Для змочування поверхні потоками води застосовують далекоструменеві дощувальні установки з радіусом дії від 35 м до 75 м, які монтують на розподільному водогоні на стояках (рівномірно по периметру накопичувача або його секції). Дощування здійснюється обертанням ствола з далекоструменевим апаратом по колу чи у заданому секторі, витрата води апаратом становить від 11 л/с до 55 л/с в залежності від його марки.

При недостатній кількості води та для зменшення матеріалоємності допускається застосовувати метод локального змочування окремих ділянок пляжів з розподільного водогону через бокові випуски діаметром від 20 мм до 40 мм, обладнані насадкою з розпилювачем, які встановлено з кроком від 25 м до 35 м. Одночасно працюють 4 – 5 бокових випусків. Витрата води становить від 0,1 л/с до 10 л/с в залежності від довжини пляжу.

При застосуванні методу змочування потоками води:

- забезпечують можливість відключення кожного далекоструменевого апарата або бокового випуску;
- забезпечують можливість спорожнення розподільного водогону. Водогін встановлюється на нерухомих опорах, між якими проектується сальникові компенсатори;
- визначають тривалість та періодичність роботи дощувальних установок і установок з боковим випуском води;
- по мірі заповнення хвостосховища (шламонакопичувача) дощувальні установки і установки з боковим випуском води переносять на наступний ярус огороджувальної дамби.

5.2.7 Консервація та рекультивація

5.2.7.1 Консервацію хвостосховищ і шламонакопичувачів слід передбачати у випадках:

- коли за техніко-економічними розрахунками, гірничо-технологічним або іншим обґрунтуванням подальша розробка родовища чи його частини недоцільна або неможлива, і підприємство, яке розробляє родовище, чи відповідна його частина підлягає ліквідації або переведенню на консервацію;
- коли територія і (або) основа заповненого хвостосховища (шламонакопичувача) не дозволяє збільшувати його ємкість для складування хвостів (шламів), але цей накопичувач може і повинен у подальшому стати родовищем для повторного використання заскладованих хвостів (шламів) на інших підприємствах;
- коли потрібна тимчасова консервація за умовами техніки безпеки або охорони навколишнього середовища.

Контролювання стану законсервованого накопичувача обов'язкове.

При консервації хвостосховищ і шламонакопичувачів необхідно визначити можливість і умови подальшого використання гідротехнічних споруд або їх частини, споруд у смузі відчуження (автодоріг, залізниці, будівель, свердловин тощо) та використання обладнання, а також передбачити заходи з охорони навколишнього середовища.

При консервації хвостосховищ і шламонакопичувачів виконання заходів щодо пилоподавлення, а також заходів, пов'язаних із відведенням атмосферних опадів та з роботою дренажних систем, обов'язкове.

5.2.7.2 При сухому складуванні хвостів і шламів параметри хвостосховищ і шламонакопичувачів (висоту, залягання укосів, ширину берм укосів тощо) потрібно доводити до величин, які забезпечують довготривалу стійкість та безаварійність накопичувача. Поверхню споруд необхідно надійно захищати від вітрової і водної ерозій. Основи хвостосховищ і шламонакопичувачів слід захищати від підтоплення і розмивання повеневими водами. Хвостосховища зі складуванням токсичних і радіоактивних речовин також потрібно ізолювати від інфільтрації атмосферних опадів. При гідравлічному складуванні додатково рекомендується виконувати роботи щодо прискорення процесів консолідації і усідання (відведення, за необхідності, прудкових вод, дренаж гравітаційної порової вологи тощо).

На завершальній стадії експлуатації хвостосховища як планувальний захід рекомендується намічати відвал з розташуванням його центра вище відміток огороджувальних дамб.

Консервація хвостосховища або шламонакопичувача відходів уранових руд здійснюється за завданням та технічними умовами підприємства-замовника. При остаточній консервації цих накопичувачів огорожу по периметру з попереджувальними написами, як правило, потрібно залишати. Перед консервацією хвостосховища (шламонакопичувача) прилегла до нього територія поза огорожею повинна бути очищена на ділянках локального радіоактивного забруднення ґрунту до рівня не вище 30 мкР/год за γ -випромінюванням і до рівня кларків для ґрунту за хімічними забрудненнями. Забруднений ґрунт слід захоронити у хвостосховищі (шламонакопичувачі). Все обладнання, що демонтується при консервації накопичувачів (пульпопроводи, обладнання пульпо-насосних станцій тощо) і яке має радіоактивне забруднення, підлягає очищенню від поверхневого забруднення та дезактивації. Потужність експозиційної дози зовнішнього γ -випромінювання від

поверхні обладнання, яке відправлятиметься для ремонту і повторного використання, а також металу, що надходить на повторне використання, не повинна перевищувати 50 мкР/год, нефіксоване забруднення відсутнє.

За необхідності, застосовують тимчасову консервацію хвостосховищ і шламонакопичувачів радіоактивних відходів.

5.2.7.3 Території, які були використані для будівництва хвостосховищ (шламонакопичувачів) та смуги відчуження, при технічній рекультивації повинні бути приведені до стану, що дозволяє їх використовувати за призначенням, при цьому повинні враховуватися можливості агротехнічного використання наявних хвостів або шламів [17], а також видалених при будівництві родючих ґрунтів.

Території повинні бути сплановані, рівень ґрунтових вод не повинен перевищувати 2 м від спланованої поверхні. Якщо за гідрогеологічними умовами такий рівень не забезпечується, потрібно передбачати дренаж. При плануванні повинна забезпечуватися можливість нормальної роботи механізмів при виконанні сільськогосподарських, лісогосподарських або меліоративних робіт. Планування потрібно виконувати механізмами з низьким питомим тиском на ґрунт, щоб зменшити переуцільнення поверхні шару ґрунту, який рекультивується.

При проектуванні рекультивації потрібно дотримуватися вимог ГОСТ 17.5.3.04 (СТ СЭВ 5302), для уранопереробних об'єктів дотримуватися вимог "Санітарних правил з ліквідації, консервації та перепрофілювання підприємств з видобутку і переробки радіоактивних руд".

При проектуванні рекультивації повинні бути передбачені заходи для запобігання розмиву низового укосу поверхневими водами, що стікають з рекультивованої території. Укоси дамб рекомендується робити пологими (1:3) або терасувати.

5.2.7.4 При сільськогосподарському використанні територій, що рекультивуються, шар ґрунту не менше ніж 0,5 м повинен укладатися на шар від 1 м до 1,5 м потенційно родючих ґрунтів. Якщо поверхня, що рекультивується, представлена токсичними породами, перед нанесенням потенційно родючих ґрунтів потрібно робити глинистий екран шаром 0,5 м або збільшувати шар потенційно родючих ґрунтів на 1,3 м – 2 м в залежності від місцевих умов. Найбільш сприятливі для біологічної рекультивації суглинисті породи з рН 6-7,5.

5.2.7.5 При лісогосподарському використанні території, що рекультивується, шар потенційно родючих ґрунтів повинен бути не менше ніж 2 м.

5.2.7.6 Нормативне залягання укосу слід встановлювати в залежності від цільового використання:

- для вирощування сільгоспкультур не більше ніж 2-3°;
- для лук і пасовищ не більше ніж 5-7°;
- для садів не більше ніж 11°;
- для лісорозведення не більше ніж 18°.

5.2.7.7 Біологічний етап рекультивації повинен виконуватися за окремим проектом після повного завершення всіх робіт із технічної рекультивації.

За необхідності, допускається виконувати хімічну меліорацію поверхні земель, які рекультивуються.

5.2.7.8 При влаштуванні на територіях, що рекультивуються, водойм їх дно потрібно екранувати так, щоб забезпечувалася можливість ведення водного господарства. Глибина водойм повинна складати не менше ніж 1,5 м. За необхідності, береги водойм слід уположувати, а також передбачати заходи з укріплення берегів.

5.2.7.9 При використанні території під забудову промисловими та іншими об'єктами шар родючих ґрунтів слід наносити тільки на ділянки озеленення.

5.3 Підготовлення пульпи перед транспортуванням у хвостосховища і шламонакопичувачі

5.3.1 При значних витратах пульпи і техніко-економічній доцільності потрібно передбачати заходи і споруди для її попереднього згущення. Згущення пульпи слід вести до консистенції, яка забезпечує текучість пульпи.

5.3.2 Тип згущувачів, можливий ступінь згущення, види флокулянтів або коагулянтів потрібно приймати за даними дослідно-промислових випробувань і за результатами техніко-економічного порівняння результатів.

5.3.3 При розробленні технічних рішень по вузлу згущення пульпи потрібно:

- встановлення згущувачів передбачати, як правило, на відкритому майданчику;
- максимально забезпечувати самопливний рух пульпи і освітленої води;
- кількість робочих згущувачів розраховувати за максимальною витратою пульпи за годину з коефіцієнтом нерівномірності 1,1-1,2;
- при виконанні ремонтних робіт на одному робочому згущувачі інші робочі згущувачі повинні забезпечувати приймання і згущення не менше ніж 70 % витрати пульпи, що надходить на згущення;
- при одночасній роботі декількох згущувачів забезпечувати рівномірне надходження пульпи на кожний згущувач;
- передбачати підключення до кожного згущувача індивідуального насоса для відкачування згущеної пульпи;
- вирішувати питання щодо відведення та використання освітленої води та необхідності проектування аварійного скиду пульпи.

При самопливній подачі пульпи на вузол згущення, за необхідності, потрібно передбачати пристрої, які б забезпечували відсутність попадання сторонніх предметів у згущувачі, а також передбачати заходи для зменшення пінення пульпи.

5.3.4 При незначних витратах пульпи замість згущувачів можуть використовуватися гідроциклони і відстійники.

5.3.5 Реагентне господарство вузла згущення пульпи повинно включати будівлю з установкою для приготування реагентів і приміщення для їх зберігання, а також приміщення обслуговуючого персоналу, включаючи санітарно-побутові. Реагенти, які застосовуються, не повинні погіршувати технологію виробництва при роботі підприємства на оборотній воді. Потрібно наводити дані щодо токсикологічних властивостей реагентів, агресивної дії рідкої фази пульпи на ґрунти і будівельні матеріали. Дозування робочих розчинів при згущенні повинно бути максимально автоматизовано. Для приготування робочих розчинів реагентів рекомендується застосування автоматизованих модулів, які розміщують у будівлі ПНС згущеної пульпи.

5.3.6 Використання спеціальних розчинів та емульсій ПАР з метою зниження витрат тиску і енергетичних витрат при гідротранспортуванні пульпи та для збільшення строків роботи пульпопроводів допускається (після проведення необхідних досліджень) при техніко-економічній доцільності.

5.3.7 Споруди для згущення повинні мати пристрої і механізми для розчищення та промивання на випадок зашламування споруди.

5.3.8 Відстійники і згущувачі потрібно огороджувати, якщо їх стіни підвищені над рівнем робочого майданчика на висоту менше ніж 1 м. Закриті зверху відстійники можна по периметру не огороджувати, але всі отвори, ремонтні лази та люки повинні бути перекриті металевими знімними лядами (кришками).

5.3.9 На спорудах згущення пульпи, яка може виділяти у повітря радіоактивний пил і радон (торон), наявність герметичних ляд на відстійниках обов'язкова. Робочі отвори ляд повинні бути мінімального розміру.

Якщо у будівлі для споруд згущення радіоактивної пульпи, які виділяють пил, передбачають укриття, то кількість пилу, що відсмоктується, слід визначати розрахунком, а швидкість підсмоктування повітря приймати від 1,5 м/с до 2 м/с.

5.3.10 При згущенні пульпи автоматичний контроль і регулювання потрібно здійснювати за:

- щільністю осаду у згущувачах;
- перевантаженням згущувача;
- наявністю зливу зі згущувача;
- дозуванням реагентів у пульпу;
- роботою реагентного господарства (роботою насосів для подачі реагентів, рівнем розчину у баках, витратою реагентів, концентрацією реагентів);
- кількістю електроенергії, що споживається;
- автоматичним опаленням і вентиляцією приміщень.

5.3.11 При проектуванні і оздобленні приміщень для приготування і зберігання реагентів, а також при проектуванні їх опалення і вентиляції потрібно враховувати властивості реагентів.

У реагентних відділеннях, за необхідності, потрібно проектувати ванни з водою або душові кабінки для швидкого видалення хімікатів з поверхні шкіри, а також фонтанчики для промивання очей.

За необхідності, потрібно передбачати споруди для очистки стічних вод реагентного відділення і для знешкодження непридатних реагентів, аварійні ємкості тощо.

5.3.12 При завезенні реагентів залізницею потрібно вирішувати питання щодо спеціального майданчика для їх зливання і промивки цистерн (з підведенням до нього трубопроводів для подачі гарячої води та пари, а також з відведенням стічних вод на каналізаційні очисні споруди для їх повного очищення) [18].

5.4 Гідротранспортування хвостів і шламів у хвостосховища і шламонакопичувачі

Гідравлічні розрахунки напірних і безнапірних пульпопроводів, розрахунки гідроабразивного зношення сталевих пульпопроводів, теплотехнічні розрахунки напірних пульпопроводів та розрахунки пристроїв захисту від гідравлічних ударів рекомендується виконувати згідно з [19].

За необхідності, при проектуванні систем гідротранспорту відходів підприємств збагачення руд кольорової металургії допускається приймати довідкові дані [20] стосовно характеристик хвостів мідних, вольфрамо-молібденових, мідно-нікелевих, піритних, баритових, титанових руд та мідних, нікелевих, піротинових концентратів з подальшим їх уточненням.

5.4.1 Безнапірне гідротранспортування хвостів і шламів

Безнапірне гідротранспортування хвостів і шламів слід проектувати за техніко-економічної доцільності. Самопливні системи гідротранспортування потрібно проектувати у вигляді лотоків переважно прямокутного або трапецієдного перерізу з монолітного чи збірною залізобетону з футеровкою дна і бокових стін плитками камінного литва або шлакоситалу. При агресивному середовищі (на фабриках кольорової металургії) лотоки повинні бути футеровані спеціальною цеглою, іншими матеріалами. Радіоактивні хвости і шлами рекомендується транспортувати по закритих залізобетонних лотках.

При самопливному транспортуванні хвостів (шламів) по лотках необхідно забезпечити уклон, який виключав би можливість замулення лотоків. Самопливні лотоки повинні забезпечувати режим руху пульпи при швидкостях, наближених до критичних. Розрахункове заповнення лотоків рекомендується приймати не більше ніж від 0,7 до 0,75 висоти лотка. Потрібно забезпечувати можливість огляду і ремонту лотоків.

5.4.2 Напірне гідротранспортування хвостів і шламів. Категорії надійності споруд напірного гідротранспортування

5.4.2.1 Проектування напірного гідротранспортування потрібно виконувати з урахуванням вимог та рекомендацій ДБН В.2.4-3, ДБН В.2.1-10, СНиП 2.04.02, СНиП 2.04.03, [15], [21], [22], [23], [24], [25].

5.4.2.2 Категорію надійності споруд напірного гідротранспортування слід визначати згідно з таблицею 1 (за аналогією з табл. 20 СНиП 2.04.03) з урахуванням технологічних вимог основного виробництва.

Таблиця 1

Категорія надійності	Характеристика режиму роботи напірних систем гідротранспортування
I	Не допускає перерви або зниження подавання пульпи
II	Допускає перерву у подаванні не більше 6 год
III	Допускає перерву у подаванні не більше доби

5.4.3 Пульпонасосні станції (ПНС)

5.4.3.1 Категорія надійності за безперебійністю електропостачання ПНС повинна відповідати категорії, наведеній у таблиці 1.

5.4.3.2 У ПНС для перекачування пульпи слід використовувати ґрунтові та інші насоси спеціального типу. При виборі типу насосів потрібно враховувати необхідність заощадження енергоресурсів. За необхідності збільшення напору в залежності від місцевих умов може розглядатися можливість роботи ПНС другого і наступних підйомів з розриванням потоку (більш надійний варіант) або без розривання потоку, або можливість послідовного спарованого встановлення в ПНС додаткових ґрунтових насосів (за погодженням з підприємством-виробником насосів). Перекачування спарованими насосами потребує збільшення міцності (товщини) трубопроводів завдяки збільшенню тиску і більш інтенсивному гідроабразивному зношенню трубопроводів та ґрунтових насосів. При послідовному включенні ґрунтових насосів витрата пульпи першого насоса при роботі у розрахунковому режимі не повинна бути меншою за витрату насоса (насосів) наступного ступеня. Рекомендується використовувати насоси з однаковими характеристиками [26], [27].

5.4.3.3 Кількість основних робочих агрегатів для I категорії надійності, як правило, потрібно приймати не менше двох. У насосних станціях II та III категорій надійності за обґрунтування допускається встановлення одного робочого агрегата.

У ПНС кількість резервних агрегатів для груп насосів одного призначення потрібно приймати за таблицею 2.

Таблиця 2

Кількість робочих агрегатів	Кількість резервних агрегатів для категорій надійності		
	I	II	III
1-2	1-2	1	1
3-4	3	2	1
>4	4	3	2

5.4.3.4 Розміри фундаментів під агрегати слід визначати в залежності від габаритів агрегата і у відповідності з статичними та динамічними розрахунками.

5.4.3.5 При проектуванні ПНС:

а) потрібно передбачати аварійний випуск чи аварійну камеру, розраховану на приймання притоку пульпи від 0,5 год до 1 год, або аварійні насоси чи інше обладнання для упередження затоплення підземної частини насосної станції. Аварійний водозлив повинен забезпечувати скидання всієї витрати ґрунтового насоса при глибині шару пульпи, що переливається, не більше ніж 30 см. Уклон відвідних лотоків аварійного зливу повинен бути не менше ніж 3 %;

б) при подаванні пульпи у ПНС без розривання потоку проміжна ПНС повинна забезпечувати залишковий напір у пульпопроводі від 5 м до 8 м;

в) ПНС з зумпфами повинна мати приймальну камеру з забезпеченням можливості подавання пульпи у будь-який зумпф. Число приймальних ємкостей (чи їх відсіків) повинно відповідати числу технологічних насосних агрегатів;

г) робоча ємкість зумпфа повинна забезпечувати роботу робочих насосів щонайменше від 3 до 5 хв;

д) при подачі пульпи у зумпфи декількох насосів потрібно, за можливості, забезпечувати її рівномірне розподілення по витратах, консистенції і гранулометричному складу твердої фази. Для покращення роботи зумпфа слід проектувати щитки, відбивачі, заспокоювачі, перегородки;

е) уклон днища зумпфа повинен перевищувати кут природного укусу твердого матеріалу пульпи;

є) днище зумпфа рекомендується футерувати зносостійкими матеріалами;

ж) рівень пульпи у зумпфах при працюючих насосах повинен, як правило, щонайменше на 1,5 м перевищувати відмітку осі насоса. При визначенні відмітки осі насоса потрібно враховувати витрати напору у всмоктувальному трубопроводі, температурні умови, барометричний тиск тощо. Всмоктувальний трубопровід насоса потрібно встановлювати на глибині, яка забезпечує відсутність підсмоктування повітря через гідравлічну воронку, що утворюється при мінімально допустимому рівні пульпи у зумпфі;

з) для кожного насоса, як правило, необхідно передбачати окремий всмоктувальний трубопровід, який прокладається з безперервним підйомом не менше ніж 0,5 % у напрямку до насоса. У місцях зміни діаметра слід проектувати ексцентричні переходи;

и) мінімальний діаметр всмоктувального трубопроводу повинен дорівнювати чи бути більшим всмоктувального патрубку насоса [23]. Якщо діаметр всмоктувального трубопроводу перевищує діаметр патрубка насоса на 20 мм – 50 мм, то між ними слід встановлювати односторонній конфузур. Якщо ця різниця у діаметрах перевищує 50 мм, перед патрубком насоса потрібно передбачати пряму ділянку труби довжиною не менше двох діаметрів вхідного патрубка насоса;

і) між насосом та напірним і всмоктувальним трубопроводами потрібно встановлювати компенсатори. При цьому слід враховувати, що при перекачуванні пульпи густиною ρ_m тиск у напірному патрубку насоса буде більшим ніж при роботі на воді густиною ρ_o (в ρ_m / ρ_o разів);

ї) передавання на насос навантаження від трубопроводів не допускається;

й) швидкість потоку у всмоктувальних і напірних трубопроводах у межах ПНС повинна виключати можливість їх замулення;

к) ПНС потрібно забезпечувати засобами промивки та відведення промивної води;

л) на пульпопроводах (за межами ПНС) потрібно встановлювати зворотний клапан або ножову засувку;

м) запірна арматура повинна бути зносостійкою;

н) розміщення запірної арматури на всмоктувальних і напірних трубопроводах повинно забезпечувати можливість заміни або ремонтування будь-якого насоса, зворотного клапана, основної запірної арматури;

о) на ПНС потрібно передбачати дренажний приямок та дренажні насоси. Уклон підлоги до приямка слід приймати не менше ніж 0,1;

п) на заглиблених ПНС потрібно мати аварійний вихід із машинного приміщення;

р) при розрахунковій потужності насосної станції понад $5 \text{ м}^3/\text{с}$ рекомендується влаштовувати у підземній частині стіну, яка поділятиме машинне приміщення на відсіки (з метою забезпечення їх автономної роботи на випадок затоплення частини насосної станції);

с) електродвигуни дренажних і аварійних насосів повинні відноситись до I категорії за надійністю електропостачання та за технологічним резервом;

т) за необхідності використання циркуляційної системи змащення необхідно передбачати маслостанції і маслопроводи. Циркуляційне маслозмащення потрібно проектувати централізованим, але роздільним для насосів і електродвигунів;

у) у ПНС необхідно передбачати подачу чистої води для гідроуцілювання ґрунтових насосів та охолодження підшипників. Кількість і якість води та необхідний напір слід визначати за технічними умовами підприємств-постачальників;

ф) при зупинці ґрунтового насоса потрібно забезпечити спорожнення та промивку його зумпфа. Слід передбачати можливість спорожнення для кожного відсіку зумпфа ПНС. При промивці, за необхідності, допускається включення одного з резервних насосів для подачі води.

При проектуванні заглиблених ПНС рекомендується:

- розташування камер переключення засувки за межами машинного залу;
- прокладання трубопроводів через розділяючі герметичні стіни в обоймах з ущільнювальними сальниками.

5.4.3.6 Технологічне обладнання, арматуру і пульпопроводи рекомендується розміщати в ПНС із забезпеченням доступу до них обслуговуючого персоналу для можливості огляду або заміни. Ширину проходів потрібно приймати не менше ніж:

- між агрегатами 1,2 м;
- між стіною і агрегатами 1,0 м;
- місцеві звуження між агрегатами та між стіною і агрегатом 0,9 м;
- між агрегатами і механізмами для обслуговування і ремонту 0,9 м;
- між ємкостями для обслуговування і ремонту 0,6 м.

Ширину проходів навколо обладнання, регламентовану підприємствами-постачальниками, потрібно приймати за паспортними даними.

5.4.3.7 Для експлуатації технологічного обладнання ПНС потрібно передбачати:

- підйомно-транспортне обладнання вантажопідйомністю не менше ваги найбільш важкої складової частини встановленого обладнання, а також монтажну площадку;
- при висоті до місць обслуговування обладнання понад 1,4 м від підлоги потрібно передбачати площадки або містки, з яких висота до місць обслуговування не повинна перевищувати 1 м.

5.4.3.8 В ПНС потрібно, як правило, передбачати побутові та додаткові приміщення у відповідності з групами санітарної характеристики виробничих процесів згідно з ДБН В.2.2-28 і завданням на проектування, а також обладнання та інструмент для виконання персоналом поточного ремонту.

5.4.3.9 Управління обладнанням в ПНС потрібно передбачати безпосередньо з робочого місця і дистанційно з приміщення оператора.

Телефони диспетчерського зв'язку, які встановлені в операторському приміщенні машиністів ПНС, повинні забезпечувати дублювання сигналу виклику в інші приміщення.

ПНС повинна бути обладнана системами технологічного контролю та телемеханіки з подачею сигналу на диспетчерський пункт підприємства.

5.4.3.10 Для правильної експлуатації та оперативного контролювання роботи ПНС необхідно передбачати вимірювання таких параметрів: витрати пульпи, її густини і гранулометричного складу, рівня пульпи у зумпфах, напорі ґрунтових насосів і тиску у пульпопроводах, навантаження двигунів насосів, а також періодично контролювати товщину стінок пульпопроводів, витрати електроенергії, напругу у мережі, тиск води, що забезпечує гідроуцілювання, тощо.

Контролювання рівня пульпи у зумпфі потрібно здійснювати за допомогою рівнемірів, які пов'язані з світловою і звуковою сигналізацією. Вимірювання гранулометричного складу пульпи потрібно виконувати безпосередньо за ґрунтовим насосом на вертикальній ділянці напірного пульпопроводу, для чого встановити у середній її частині кран для можливості відбору проб у мірний бачок. Аварійне відключення насосів необхідно супроводжувати світловою і звуковою сигналізацією. При аварійному відключенні електроенергії система освітлення приміщень і території ПНС повинна негайно підключатися до аварійного джерела електропостачання.

5.4.4 Особливості проектування напірних пульпопроводів

5.4.4.1 Кількість напірних пульпопроводів повинна відповідати кількості встановлених насосів. За обґрунтування, з урахуванням класу наслідків (відповідальності) та категорії надійності ПНС, кількість пульпопроводів допускається зменшувати на одиницю (але не менше двох).

5.4.4.2 Підземна камера і галереї, у яких прокладаються пульпопроводи, повинні обладнуватися аварійним освітленням, вентиляцією, а також мати проходи шириною не менше ніж 0,8 м, монтажні люки у перекритті, підйомно-транспортні пристрої для ремонту пульпопроводів або їх заміни.

Камери і галереї повинні мати аварійний випуск у дренажну систему ПНС або мати прямик з насосом для відкачування пульпи при розриві трубопроводу.

5.4.4.3 Вибір траси напірних трубопроводів, як правило, повинен забезпечувати відсутність у них вакууму. Для впускання та випускання повітря на напірних пульпопроводах можна застосовувати противакуумні клапани, автоматичні вантузи та інші пристрої.

5.4.4.4 Для забезпечення безаварійної і надійної роботи споруд напірного гідротранспортування необхідно передбачати заходи для боротьби з гідравлічними ударами [22].

Для захисту від гідравлічних ударів, які спричиняє різке підвищення тиску у пульпопроводі, потрібно передбачати один з наступних заходів:

- повітряно-гідравлічні колони;
- гасильники з пружними робочими органами, які заповнені повітрям;
- пружинні запобіжні клапани;
- заглушки, які руйнуються при збільшенні тиску понад допустимі межі.

Протиударні пристрої і зворотні клапани встановлювати на земпристроях та плавучих пульпопроводах не можна.

5.4.4.5 Поздовжній профіль пульпопроводів повинен відповідати рельєфу місцевості і забезпечувати можливість самопливного випорожнення трубопроводів (при проведенні ремонту або у випадку аварії) у спеціальні технологічні ємкості, які розташовують у понижених місцях. Поздовжній уклон напірних пульпопроводів повинен бути не менше ніж 0,5 % у напрямку до випуску.

Перший випуск повинен знаходитися від ПНС на відстані, яка б виключала можливість затоплення ПНС при аварії пульпопроводу за зворотним клапаном або ножовою засувкою. Місткість ємкостей повинна забезпечувати приймання пульпи, що надходить з аварійного напірного пульпопроводу, та пульпи, яка надходить від підприємства.

Для розчищення аварійних ємкостей потрібно передбачати відповідне обладнання.

За необхідності випорожнення потрібно вирішувати питання щодо необхідності промивання пульпопроводу чистою водою, а також допустимого строку перебування пульпи у пульпопроводах у зимовий період при вимушеному припиненні перекачування пульпи.

Споруди системи випорожнення пульпопроводів не повинні забруднювати доквілля, поверхневі і підземні джерела водопостачання.

5.4.4.6 Підйом пульпопроводу на споруди, якщо цього потребують умови виробництва, потрібно виконувати під кутом не більше ніж 30°.

5.4.4.7 Втрати напору слід визначати розрахунком. Втрати напору на місцевий опір попередньо можна приймати від 5 % до 10 % від величини втрати напору по довжині трубопроводу з подальшим уточненням за розрахунком.

5.4.4.8 Випуски на розподільних пульпопроводах рекомендується обладнати засувками або знімними заглушками. Кількість випусків, їх розміри та відстань між ними слід визначати відповідно до схем намівання, при цьому потрібно виключити можливість утворення застійних зон на пляжі наміву.

При укладанні згущеної пульпи, як правило, потрібно проектувати зосереджену схему намівання.

Довжина випусків пульпи повинна виключати небезпеку розмивання огорожувальних дамб. Довжина випусків для скидання залишкової витрати пульпи повинна виключати можливість відкладання дрібнодисперсних хвостів (шламів) у межах заданої проектом ширини надводного пляжу.

У проекті потрібно визначити точку скиду у накопичувач пульпи, яка перекачується з аварійної ємкості.

5.4.4.9 Матеріал труб потрібно приймати з урахуванням властивостей пульпи, що транспортується, а також строку експлуатації системи гідротранспорту.

Товщину стінок труб необхідно розраховувати на дію від тиску пульпи, гідравлічного удару, тимчасових навантажень.

Мінімальну товщину стінки пульпопроводу, визначену за розрахунком на міцність, потрібно збільшувати з урахуванням щорічного абразивного зношення, визначеного розрахунком.

Для стикування труб магістральних ділянок пульпопроводу потрібно передбачати, як правило, зварні з'єднання.

Для збільшення строку роботи пульпопроводів потрібно передбачати можливість їх повертання навколо осі на від 90° до 120° під час експлуатації.

5.4.4.10 Число точок повороту магістральних пульпопроводів у плані і на повздовжньому профілі повинно бути мінімальним.

5.4.4.11 При транспортуванні зернистого матеріалу і відсутності у пульпі компонентів, які мають цементуючі властивості, допускається утворення у трубопроводах шару замулення (приблизно від 10 % до 25 % діаметра пульпопроводу) при автоматичному підтриманні критичної швидкості, при цьому необхідно збільшувати діаметр пульпопроводу з урахуванням шару замулення. Шар замулення запобігає інтенсивному спрацюванню труб та частково може зменшувати гідравлічні витрати тиску і енерговитрати.

5.4.4.12 Для магістральних ділянок пульпопроводів, які мають велику кількість поворотів і арматури, або при транспортуванні пульпи високої концентрації у верхній частині труби повинні бути передбачені пристрої (спеціальні отвори, які закриваються заглушками) для промивання пульпопроводів.

5.4.4.13 Пульпопроводи та інші споруди гідротранспортування, за необхідності, повинні бути захищені від корозії блукаючим струмом згідно з ДСТУ Б В. 2.5-30.

5.4.4.14 Пульпопроводи, як правило, потрібно укладати наземно. Підземний спосіб прокладання пульпопроводів, прокладання на надземних естакадах і опорах допускаються при відповідному обґрунтуванні.

Магістральні та розподільні пульпопроводи потрібно розміщувати на рухомих і нерухомих (анкерних) опорах. Рухомі (ковзні) опори, які підтримують пульпопроводи, застосовують для забезпечення можливості переміщення труб при температурних змінах. Нерухомі опори призначені для жорсткого кріплення пульпопроводів у місцях поворотів траси та між компенсаторами.

Температурні компенсатори потрібно установлювати на прямолінійних ділянках пульпопроводу за:

- відсутності самокомпенсуючої здатності пульпопроводу;
- можливості осідання ґрунтів основи.

Відстань між компенсаторами і нерухомими опорами потрібно приймати за розрахунком. За обґрунтування прокладання пульпопроводів допускається виконувати без застосування анкерних опор та компенсаторів.

Кути повороту пульпопроводів, які розміщуються на естакадах, потрібно передбачати тільки з наявністю анкерних опор.

5.4.4.15 Необхідність використання теплоізоляції пульпопроводів потрібно визначати за теплотехнічними розрахунками.

При використанні кільцевої ізоляції для захисту потрібно передбачати азбестоцементну штукатурку по дротяній сітці, рулонні ізоляційні матеріали тощо. Толь, а також мішковину та інші тканини з масляним пофарбуванням застосовувати не можна.

5.4.4.16 Відстань між зовнішніми поверхнями магістральних пульпопроводів, які прокладаються паралельно, потрібно приймати за умовами можливості зварювання стиків, повороту і заміни окремих ділянок трубопроводу, ремонту арматури, а також у залежності від матеріалу труб, внутрішнього тиску і величини зміщення труб при самокомпенсації пульпопроводу, але не менше ніж: 500 мм для труб з внутрішнім діаметром до 900 мм та 600 мм – для труб з внутрішнім діаметром 900 мм і більше.

При транспортуванні радіоактивної пульпи і необхідності механізованого прибирання її при аварії на пульпопроводах відстань між трубопроводами, за обґрунтування, може бути збільшена.

5.4.4.17 На заболочених територіях пульпопроводи потрібно укладати на лежневих чи пальових опорах, а за відповідного обґрунтування – на спеціально зробленому земляному насипі, який виконується з ретельним пошаровим ущільненням і поверхневим закріпленням ґрунту. У тілі насипу при перетинанні водотоків потрібно передбачати водопропускні отвори, розраховані на пропускання повеневих вод, імовірність повторення витрат яких визначається з урахуванням класів (підкласів) наслідків (відповідальності) споруд. За необхідності, передбачаються спеціальні заходи з укріплення ґрунтів основи.

За неможливості уникнути просідання основи під пульпопроводами при розрахунку трубопроводу на міцність і стійкість потрібно враховувати додаткові напруження від вигину, викликаного просіданням основи.

При прокладанні трубопроводів за напрямком уклону місцевості понад 20 % потрібно передбачати улаштування протиерозійних екранів і перемичок як із природного ґрунту (наприклад, глинистого), так і з штучних матеріалів.

При проектуванні пульпопроводів на косогорах необхідно передбачати улаштування нагірних каналів для відведення поверхневих вод від пульпопроводу.

За наявності біля траси пульпопроводів ярів і провалів, котрі можуть вплинути на безпечну експлуатацію пульпопроводів, потрібно передбачати заходи з їх укріплення.

5.4.4.18 Для профілактичного обслуговування і ремонту споруд потрібно передбачати вздовж траси пульпопроводу сплановані смуги з проїздами. За техніко-економічного обґрунтування допускається проектувати патрульні автодороги згідно зі СНиП 2.05.07. На дорогах з одностороннім проїздом через 500 м по довжині і на кутах повороту потрібно передбачати розворотні майданчики.

Розміщення експлуатаційної дороги вздовж пульпопроводів повинно забезпечувати можливість повороту кожного з них за допомогою підйомно-транспортних механізмів.

У всіх випадках необхідно забезпечити роботу кранів-трубоукладачів або іншого допоміжного обладнання для виконання монтажних і ремонтних робіт.

5.4.4.19 Для огляду та обслуговування пульпопроводів, які проходять на естакадах висотою понад 1 м, потрібно передбачати ходові містки з поручневою огорожею.

5.4.4.20 Переїзди через пульпопроводи для машин та механізмів потрібно передбачати у потрібних місцях, але не більше ніж через 1,5 км, а перехідні містки – не більше ніж через 500 м на розподільних і через 1000 м на магістральних пульпопроводах.

У випадку перетинання пульпопроводами шляхів міграції диких тварин слід передбачати спеціальні переходи для цих тварин. Конструкцію та кількість переходів необхідно приймати на підставі даних щодо кількості тварин, їх видових і морфологічних особливостей та з урахуванням особливостей поведінки.

5.4.5 Перетинання пульпопроводів ярів, річок та інженерних комунікацій

5.4.5.1 При перетинанні ярів пульпопроводи потрібно укладати на окремих опорах із прогонами, які розраховуються у відповідності з несучою здатністю труб (з урахуванням їх можливого абразивного зношення).

При прокладанні пульпопроводів через яри і балки відстань від низу труби чи прогонової споруди потрібно приймати не менше ніж 0,5 м до рівня води розрахункової ймовірності перевищення, а на балках чи ярах, де може виникнути льодохід, не менше ніж 0,25 м до рівня води 1 % ймовірності перевищення і від найвищого рівня льодоходу (відповідно до ДБН В.2.3-14).

5.4.5.2 Переходи пульпопроводів через річки потрібно передбачати, за можливості, з використанням існуючих мостів (при погодженні з організаціями-власниками цих споруд).

За відсутності мостів для переходів потрібно передбачати на несудноплавних ділянках річок укладання пульпопроводів на понтонах чи на естакадах, на судноплавних і сплавних ділянках – проектувати дюкери, число яких потрібно приймати не менше двох на кожну робочу нитку пульпопроводу. Проект дюкера через судноплавні річки необхідно погодити з органами нагляду.

Пульпопроводи слід проектувати із сталевих труб з підсиленою антикорозійною ізоляцією, захищеною від механічних пошкоджень. Стикові з'єднання труб повинні бути підсилені пелюстковими муфтами. Потрібно передбачати контроль усіх монтажних зварних стиків неруйнівними методами.

Створ дюкера повинен бути, як правило, перпендикулярним до осі водного потоку. Відстань у просвіті між лініями дюкера повинна бути не менше ніж 1,5 м. Швидкість руху пульпи у дюкері повинна на 10 % перевищувати швидкість на інших ділянках пульпопроводу.

При укладанні підводної частини дюкера відстань від дна річки до низу труби повинна бути не менше ніж 0,5 м, а в межах фарватеру на судноплавних річках – не менше ніж 1 м, при цьому потрібно враховувати можливість розмиву і переформування дна річки. При укладанні пульпопроводів потрібно враховувати льодовий режим водотоку.

Проект дюкера повинен передбачати заходи від його спливання та заходи щодо можливості його спорожнення.

Кріплення незатоплюваних берегів річок на ділянках прокладання дюкерів потрібно передбачати до відмітки, яка перевищує не менше ніж на 0,5 м розрахунковий повенекий горизонт, ймовірність повторення якого визначається з урахуванням класів (підкласів) наслідків (відповідальності) споруд, і на 0,5 м – висоту нахату хвиль на укіс. На затоплюваних берегах, крім укісної частини, повинна укріплюватись заплавна частина на ділянці, прилеглій до укусу, довжиною від 1 м до 5 м. Ширина прибережної смуги, яка укріплюється, приймається у проекті в залежності від геологічних і гідрологічних умов.

5.4.5.3 Переходи пульпопроводів під залізницею і автомобільними дорогами слід проектувати переважно у місцях проходження доріг у насипу або на нульових відмітках. При цьому пульпопроводи у місцях переходу потрібно прокладати в тунелях або кожухах, внутрішній діаметр яких повинен бути на 200 мм більше зовнішнього діаметра пульпопроводу. Кінці кожуха повинні виступати за обрис насипу не менше ніж на 0,5 м.

Відстань по вертикалі від підшви рейок залізниці і від верха покриття автомобільних доріг і вулиць до верха труби і кожуха підземного трубопроводу потрібно приймати при відкритому способі виконання робіт не менше ніж 1 м, при закритому способі (продавлювання, горизонтальне буріння чи метод щитової проходки) – не менше ніж 1,5 м.

Відстань по вертикалі від низу конструкції при надземному переході повинна бути:

- до головки рейки залізниці – згідно з ГОСТ 9238;
- до верха покриття автомобільних доріг і вулиць не менше ніж 5 м, а при висоті автомобілів понад 4 м – не менше висоти автомобіля плюс 1 м;
- при перетині повітряних ліній електропередачі середньої та високої напруги – у відповідності з [16];
- до поверхні землі на незабудованій території – не менше ніж 2,5 м.

У місцях перетинання з залізничними та автомобільними дорогами загального користування під пульпопроводами необхідно влаштовувати запобіжну сітку.

5.4.5.4 При перетинанні надземних пульпопроводів з повітряними лініями електропередачі і зв'язку потрібно вживати заходів, що запобігатимуть попаданню пульпи на проводи у випадку розриву трубопроводу (влаштування захисних козирків, застосування труб підвищеної міцності).

При перетинанні ЛЕП з напругою понад 35 кВ труби потрібно укласти у захисних кожухах, відстань між кінцями яких і крайніми проводами у плані повинна бути не менше ніж 10 м з кожної сторони.

На випадок обривання проводу потрібно передбачати над пульпопроводом запобіжну сітку, електрично не сполучену з ним. Запобіжна сітка повинна мати заземлення з опором не більше ніж 10 Ом. Ширину і довжину захисного козирка, ширину і довжину запобіжної сітчастої огорожі слід приймати за технічними умовами організації, яка експлуатує ЛЕП.

При паралельному укладанні пульпопроводів та ЛЕП мінімальну відстань потрібно приймати 30 м при тиску у пульпопроводі до 0,4 МПа і 40 м при тиску понад 0,4 МПа.

5.4.6 Управління системами гідротранспортування

Для систем гідротранспортування потрібно передбачати централізоване управління і контроль за окремими установками та системою у цілому (АСУ ТП, диспетчерське управління). Для окремих ізольованих установок із невеликим числом експлуатаційних одиниць допускається обмежуватися сигналізацією про режими роботи обладнання.

При проектуванні диспетчерської служби потрібно передбачати засоби зв'язку, телеуправління і телесигналізації для передачі диспетчеру показань контрольно-вимірювальних приладів, які забезпечують знімання основних технологічних параметрів (витрат, напору, вакууму, сили струму головних електродвигунів, рівня тощо).

Телемеханізацію обладнання і споруд гідротранспортування потрібно передбачати у тих випадках, коли необхідна координація роботи кількох споруд (при багатоступеневій роботі системи). Обсяг телемеханізації повинен бути мінімальним.

5.5 Оборотне водопостачання

Для промислових підприємств із системою гідротранспортування хвостів (шламів) у накопичувачі потрібно, як правило, передбачати оборотну систему технічного водопостачання з використанням освітленої у хвостосховищі (шламонакопичувачі) води.

Система оборотного водопостачання складається з відстійного ставка для освітлення води, водозабірних споруд освітленої води, водогонів, насосної станції оборотного водопостачання та інших споруд (очисних споруд, скидних споруд тощо), які визначаються за результатами підрахунку водного балансу підприємства з урахуванням вимог технологів підприємства до кількості та якості оборотної води, а також вимог органів нагляду щодо скидання надлишків води або щодо додаткових джерел водопостачання при дефіциті води.

Крім річного водного балансу хвостосховища (шламонакопичувача), потрібно розробляти та враховувати водні баланси для характерних сезонів (літо, зима, весна) та для різних періодів експлуатації (початковий, кінцевий, за характерні роки).

Системи оборотного технічного водопостачання промислових підприємств із використанням води з відстійних ставків хвостосховищ і шламонакопичувачів потрібно проектувати згідно зі СНиП 2.04.02, [28] та цими Нормами, з урахуванням норм технологічного проектування підприємств.

5.5.1 Відстійні ставки. Очистка оборотної води

5.5.1.1 При розрахунку відстійного ставка як споруди для освітлення води слід визначатися з зерновим складом хвостів (шламів), їх щільністю, витратою пульпи, а також з необхідністю (за водним балансом) приймання та акумуляції у накопичувачі сезонних паводкових вод, зібраних із водозбірної площі хвостосховища (шламонакопичувача).

При виборі місця розміщення у відстійному ставку водозабірних та водоскидних споруд (по відношенню до місця випуску пульпи) слід враховувати та забезпечувати вимоги щодо освітлення води.

При виконанні розрахунків осідання зважених речовин у ставку-відстійнику потрібно враховувати дію вітру. За технічної доцільності може проектуватися додатковий ставок за межами накопичувача.

5.5.1.2 Очистку оборотної і надлишкової скидної води слід проектувати за результатами науково-дослідних робіт (індивідуально для кожного підприємства з урахуванням фізико-хімічних характеристик цієї води).

5.5.1.3 За необхідності розчистки ставка-відстійника можуть використовуватись земпристрої. Грунт, що виймається, рекомендується укладати в чашу хвостосховища (шламонакопичувача).

5.5.2 Водозабірні споруди

5.5.2.1 Розрахункову потужність водозабірних споруд слід визначати на основі водного балансу з урахуванням запланованого подальшого збільшення виробничої потужності підприємства.

Клас наслідків (відповідальності) водозабірних споруд повинен відповідати класу наслідків (відповідальності) огороджувальних споруд.

5.5.2.2 Кількість споруд для забирання води із відстійного ставка, відстань між водозабірними спорудами та кількість трубопроводів оборотної води потрібно визначати з урахуванням:

- конструкції водозабірних споруд;
- можливості проведення експлуатації та ремонтних робіт на цих спорудах (з дотриманням вимог безпеки працюючих при проведенні ремонтних робіт) без припинення роботи підприємства;
- місця розташування насосної станції оборотної води, кількості робочих і резервних насосів та інших факторів.

Інженерно-геологічні умови ділянки повинні бути придатними для будівництва водозабірних споруд.

Конструкція водозабірних споруд повинна забезпечити забирання води з різних відміток рівня води у відстійному ставку хвостосховища (шламонакопичувача) під час його експлуатації.

Водозабірні споруди слід розташовувати в тих частинах хвостосховища, де буде забезпечуватись забір освітленої води з мінімальною кількістю зважених речовин та не відбуватиметься його замулення протягом всього розрахункового періоду експлуатації.

5.5.2.3 Водозабірні споруди шахтного типу для можливості подальшого нарощування порогу водозливу вище горизонту води у хвостосховищі (шламонакопичувачі) повинні мати два ряди пазових конструкцій для встановлення шандорів, засуви на водовідвідних трубопроводах, також механізми для подачі, встановлення і зняття шандорів. Споруди, в конструкції яких передбачено бетонування міжшандорного простору, повинні мати площадки або інші пристрої, які забезпечують безпечно ведення робіт. Конструкція водозабірних споруд шахтного типу повинна виключати можливість притоку води в споруду при нарощенні порога водозливу вище горизонту води у хвостосховищі (шламонакопичувачі) і повинна забезпечувати можливість перекидання донних випусків. З'єднання трубопроводів із шахтним колодязем повинно забезпечувати незалежність їх деформацій при осіданні основи.

Конструкція водоприймальних колодязів шахтного типу повинна визначатися на основі статичних розрахунків і перевірятися на спливання, зсув у площині підшви фундаменту, на перекидання (СНиП 2.06.08). При проектуванні водозабірних споруд потрібно враховувати агресивність води, визначати мінімальну глибину води біля працюючого колодязя, а також кількість шандорів по висоті колодязя, які допускається експлуатувати без омонолічення міжшандорного простору.

5.5.2.4 Водозабірні споруди можуть проектуватися сифонного типу. Перед сифонами на водозабірних спорудах потрібно передбачати ґратки для затримання сміття.

Для "зарядження" сифону можуть використовуватись вакуум-насоси та інші пристрої, які встановлюються у будівлях, що опалюються у зимовий період. На ділянках прокладання сифонних

трубопроводів по поверхні дамб слід передбачати заходи для запобігання перемерзанню цих трубопроводів і засувок на трубопроводах, які забезпечують "зарядження" сифону.

5.5.2.5 Для забирання освітленої води з відстійного ставка допускається застосування пересувних і плавучих насосних станцій. При проектуванні плавучих насосних станцій потрібно забезпечувати їх стійкість до вітрових навантажень, виключати можливість заклинення шарових з'єднань на напірних водогонях при значних змінах горизонту води у відстійному ставку, враховувати складність експлуатації у зимових умовах.

Хвостові та шламові господарства, у яких передбачається використання плавучих насосних станцій, повинні мати причали, розраховані на крани з вантажопідйомністю, більшою ніж маса цих станцій.

Для спускання і піднімання плавучих насосних станцій, за необхідності, можуть проектуватися спускові доріжки та вантажні візки.

При проектуванні пересувних насосних станцій рекомендується, щоб кожен насос оборотної води мав для зарядження свій вакуум-насос.

5.5.3 Подача води від водозабірних споруд

Проектування трубопроводів, які транспортують воду від водозабірних споруд до насосної станції оборотної води, залежить від конструкції водозабірних споруд та інженерно-геологічних умов.

Прокладання трубопроводів під дамбами потрібно проектувати з урахуванням прогнозованої деформації основи дамби від маси самої дамби, також від дії фільтраційного потоку в ґрунтах основи дамби, усадки дамби як у період будівництва, так і у період експлуатації. Проектний уклон трубопроводу повинен враховувати осідання основи дамби по осі і прийматися не менше ніж 0,005. При проходженні трубопроводів через тіло огорожувальних споруд потрібно, за необхідності, передбачати деформаційні шви або компенсатори.

Улаштування пальових основ під шахтними колодезями і трубопроводами у тілі огорожувальних споруд не допускається.

Для запобігання виникненню контактної фільтрації вздовж трубопроводів, прокладених у тілі огорожувальних дамб, слід передбачати їх обладнання протифільтраційними діафрагмами, крок яких встановлюється розрахунками.

Обсипання трубопроводів потрібно проектувати з такого ж ґрунту, який використовується для спорудження дамб (об'ємна вага скелету ґрунту для обсипання повинна прийматися не менше об'ємної ваги скелета ґрунту дамби). В дамбах, споруджених із піщаних ґрунтів, обсипання потрібно приймати з суглинистих ґрунтів із переуцільненням їх на від 5 % до 10 %.

При проектуванні потрібно передбачати заходи, які забезпечать у подальшому можливість виконання тампонажу трубопроводів.

Для водовідвідних трубопроводів, які прокладаються у тілі та основі дамб, потрібно передбачати контролювання фізичними методами усіх зварних стиків та випробування їх на міцність та герметичність згідно зі СНиП 3.05.04.

На водовідвідних трубопроводах від шахтних колодезів і на всмоктувальних трубопроводах насосних станцій оборотного водопостачання засувки повинні розраховуватись на тиск, який виникне при кінцевій відмітці експлуатації колодезя.

У районах розповсюдження дрейсени і можливого відкладання мінеральних осадів потрібно передбачити заходи з забезпечення незаростання трубопроводів і засувок.

5.5.4 Насосні станції оборотної води

5.5.4.1 Насосні станції, які подають воду на збагачувальні фабрики та інші підприємства і виробництва з безперервним технічним водопостачанням, слід проектувати згідно зі СНиП 2.04.02.

5.5.4.2 Для запобігання аварійному затопленню підземної частини насосних станцій потрібно:
– у насосних станціях суміщеного типу забезпечувати негайне перекидання водоприймальних вікон водозабірних камер при аварійних ситуаціях;

- передбачати самопливні аварійні випуски (за технічної можливості);
- встановлювати електродвигуни насосів аварійного відкачування води вище рівня можливого затоплення або у відокремлених незатоплюваних приміщеннях;
- встановлювати електричні щити керування засувками та насосами вище рівня можливого затоплення в ізолюваних приміщеннях;
- приймати висоту порога воріт вхідних дверей та інших отворів у надземних стінах насосних станцій не менше ніж на 30 см вище основної відмітки планування прилеглої території;
- розділяти підземну частину машинного залу, за обґрунтування, на автономні блоки герметичними стінами на висоту можливого затоплення.

5.5.4.3 Насосні станції, розташовані біля огорожувальної дамби (греблі), які мають підземну частину, повинні розраховуватися на спливання з урахуванням зваженого тиску.

5.5.4.4 Обв'язка насосів у насосних станціях повинна виконуватись із сталевих труб. У межах насосних станцій на трубопроводах з тиском понад 1 МПа повинні передбачатися сталеві засувки.

5.5.4.5 З метою економії електроенергії при нарощенні дамб і підвищенні рівня води у ставку оборотного водопостачання рекомендується виконувати обточування коліс насосів оборотного водопостачання.

5.5.4.6 Напірні трубопроводи технічної води проектуються згідно зі СНиП 2.04.02.

5.5.5 Організація контролю і управління

Для оперативного контролю за режимом роботи насосних станцій рекомендується застосовувати АСУ ТП. Необхідно вимірювати такі параметри: витрати води, напір насосів і тиск у трубопроводах, навантаження двигунів насосів. Здійснюється контроль за автоматичним включенням резервних технологічних, дренажних, аварійних та інших насосів, кількістю електроенергії, що споживається, автоматичним опаленням і вентиляцією приміщень тощо. Потрібно передбачати попереджувальну сигналізацію щодо аварійного відключення кожного насоса, АВР, аварійного підвищення рівня у ємкостях тощо. Насосні станції рекомендується обладнувати системами телемеханізації.

5.6 Сухе складування хвостів і шламів

5.6.1 Сухе складування хвостів (шламів) допускається за техніко-економічного обґрунтування, якщо розроблено ефективний метод знепилення цього хвостосховища (шламонакопичувача). При цьому рекомендується дотримуватися вологості матеріалів, яка забезпечуватиме відсутність пиління при транспортуванні і укладанні.

Для сухого складування у шламонакопичувачах не приймаються промислові відходи I-II класів небезпеки, які повинні знешкоджуватися і захоронюватися на полігонах токсичних відходів, відходи III класу небезпеки приймаються з обмеженням (в залежності від місцевих умов).

5.6.2 Спосіб транспортування і укладання в огорожувальні споруди і у хвостосховища та шламонакопичувачі хвостів, відходів вуглезбагачення, шламів, розкритих і горілих порід слід визначати у проекті з урахуванням їх фізико-хімічного складу та місцевих умов. Споруди залізничного, автомобільного, канатно-підвісного транспорту проектується згідно зі СНиП 2.05.07 та цими Нормами. На короткі відстані може застосовуватись конвеєрне та пневматичне транспортування.

Допускається за технічної та економічної доцільності проектувати гідротранспортування шламів (наприклад, фосфогіпсу), їх механічне зневоднення біля шламонакопичувача та "сухе" укладання у шламонакопичувач.

5.6.3 За техніко-економічної доцільності застосування залізничного транспорту слід проектувати залізничну колію з розрахунком кількості спеціальних потягів, укомплектованих думпкарками, та кількості думпкарів у потягу. Уклон стаціонарної під'їзної залізничної колії рекомендується приймати не більше ніж 30 ‰ при використанні тепловозів і не більше ніж 40 ‰ при використанні

електровозів, а пересувної розвантажувальної колії не більше ніж 2,5 % (в окремих особливо складних випадках – не більше ніж 10 %) [29].

За необхідності перевантаження розкритих порід з залізничного на автомобільний транспорт слід передбачати перевантажувальні майданчики. Перевищення земляного полотна над перевантажувальним майданчиком повинно забезпечити наповнення ковша екскаватора за одне черпання.

Розвантаження думпкарів потрібно передбачати в екскаваторні приямки. На відвалах, улаштованих у місці розвантаження думпкарів одноківшевіми екскаваторами, відстань від осі залізничної колії до верхньої бровки повинна складати не менше ніж 1600 мм для нормальної колії і не менше ніж 1300 мм для колії 900 мм. Довжину приямка рекомендується приймати у розрахунку на розвантаження одного потягу (але не менше довжини одного думпкара). Довжина тупика повинна забезпечувати можливість розвантаження всього потягу. В кінці розвантажувальних тупиків потрібно установлювати упори і покажчики дорожньої загорожі. Електрокабелі, які забезпечуватимуть енергоживлення екскаватора, що працює у приямку, у місці перетину з залізницею потрібно укладати у трубах або коробах, довжина яких повинна перевищувати ширину залізниці на 2 м з кожної сторони.

Майданчики перевантажувальних пунктів повинні мати по всьому фронту розвантаження поперечний уклон не менше ніж 3°, спрямований від бровки укусу в глибину відвалу. Зону розвантаження потрібно обмежувати з обох сторін знаками.

При транспортуванні розкритих порід автотранспортом рекомендується застосування автосамоскидів великої вантажопідйомності. Рух автомашин, навантажених і спорожнених, рекомендується передбачати по окремих дорогах.

5.7 Надійність споруд та систем

5.7.1 Споруди хвостового (шламового) господарства повинні бути працездатними і контрольованими на весь розрахунковий період їх функціонування, а також при відновленні роботи після тимчасової консервації.

Після консервації споруд повинна забезпечуватися охорона навколишнього середовища і безаварійність законсервованих споруд.

5.7.2 Надійність хвостового (шламового) господарства і стійкість споруд забезпечується при правильному виконанні спеціалізованими організаціями у відповідності з діючими нормативними документами вишуквальних, проектних і будівельних робіт, здійсненні авторського нагляду, а також правильній експлуатації.

При проектуванні і будівництві хвостового і шламового господарств потрібно виконувати вимоги цих Норм, НПАОП 0.00-1.53 та основні вимоги до гідротехнічних споруд, регламентовані ДБН В.2.4-3:

- урахування передбачуваних навантажень і впливів згідно з ДБН В.1.2-2;
- забезпечення міцності та стійкості згідно з ДБН В.1.2-6;
- забезпечення пожежної безпеки згідно з ДБН В.1.1-7 та ДБН В.1.2-7;
- забезпечення захисту навколишнього природного середовища згідно з ДБН А.2.2-1 та ДБН В.1.2-8;
- забезпечення захисту від шуму згідно з ДБН В.1.2-10;
- забезпечення економії енергії та водних ресурсів згідно з ДБН В.1.2-11.

5.7.3 Для забезпечення надійної безаварійної експлуатації хвостосховищ (шламонакопичувачів) та для отримання натурних даних спостережень за станом споруд із метою порівняння відповідності цих показників допустимим та граничним показникам, що контролюються у проекті згідно зі СНиП 2.06.05, а також з урахуванням [30], [31], [32], [33], [34], [35], слід розробляти розділ стосовно організації спостережень (з визначенням параметрів і методів спостережень та їх періодичності) і розміщення КВА з урахуванням класу наслідків (відповідальності) споруд.

Спостереження потрібно виконувати у період будівництва, експлуатації і консервації споруд. Спостереженнями, як правило, потрібно визначати:

- осідання тіла греблі, дамб, їх основи;
- горизонтальне зсунення гребеня греблі та дамб, берм, протифільтраційних пристроїв;
- положення депресійної кривої у тілі греблі та дамб;
- роботу дренажів і протифільтраційних пристроїв;
- якість і кількість води, що фільтрується через огорожувальні споруди;
- відмітки рівнів води у ставку-відстійнику та контури ставка у хвостосховищі (шламонакопичувачі);
- відмітки намитих хвостів (шламів), якісні показники намитого ґрунту в упорну призму тощо.

КВА рекомендується розміщувати у кожному ярусі в однакових вимірювальних створах, які закріплюються по дамбі в характерних перерізах, у місцях повороту осі дамби та у місцях перетину огорожувальних споруд з геодинамічними зонами. У районах зі складними інженерно-геологічними умовами і в місцях з можливою активізацією екзогенних геологічних процесів спостережну мережу необхідно створювати більш щільною і на більшу територію (особливо на тріщинуватих і закарстованих масивах). На дамбах значної довжини, що мають однаковий профіль і однорідну основу, відстань між створами рекомендується збільшувати.

Вимірювання вертикальних та горизонтальних деформацій гідротехнічних споруд хвостосховища або шламонакопичувача, також їх основи, що виконуються з використанням глибинних і поверхневих марок, слід передбачати інструментами і методами, які відповідають точності вимірювань, прийнятій у проекті, з дотриманням вимог [36]. Поверхневі та глибинні марки на дамбах рекомендується розміщувати на кожному ярусі на відстані не більше ніж через 200 м – 250 м, а також у характерних створах. Поверхневі марки закладаються на глибину, яка перевищує глибину промерзання. Спостереження за осіданням гребеня дамб у початковий період експлуатації споруд потрібно виконувати частіше, з періодичністю 1-3 місяці, а також по одному циклу спостережень до і після демонтажу тимчасових марок, а після консервації – з періодичністю 1-2 рази на рік.

Для проведення геодезичних спостережень необхідно виконувати проектування мережі опорних реперів, клас яких повинен бути на одиницю вище за клас спостережень, прийнятий у проекті. Репери, які використовуються при нівелюванні висотних марок, необхідно розміщувати на корінних породах на незатоплюваних відмітках.

Візуальний огляд працюючих споруд (стан укосів і гребеня дамб, дренажної системи на кожному ярусі та дренажних колекторів, стан доступних для огляду частин КВА, а також розподільних пульпопроводів і випусків, водоскидних споруд і водовідвідних труб та інших споруд) потрібно виконувати щотижнево. Рівень води у відстійному ставку повинен визначатися персоналом кожної зміни.

Для спостереження за кривою депресії в огорожувальних дамбах використовуються п'езометри або телеметричні перетворювачі (датчики) тиску води струнні (типу ПДС). П'езометри у дамбах рекомендується встановлювати у створах, перпендикулярних до осі споруди. Перший вимірювальний пристрій встановлюють на гребені дамби, останній – біля входу фільтраційного потоку в дренаж, а між ними встановлюють проміжні пристрої. Загальну кількість п'езометрів у створі слід приймати не менше трьох. Відстань між створами по довжині греблі (дамби) приймають від 100 м до 300 м, також рекомендується передбачати створи у зонах її берегового примикання. Спостереження за фільтрацією рекомендується виконувати з періодичністю від 5 днів до 15 днів. У період інтенсивного наміву хвостів (шламів) та підйому кривої депресії за рахунок атмосферних опадів спостереження рекомендується виконувати щоденно.

Для визначення кількості та хімічного аналізу води, що фільтрується з хвостосховища (шламонакопичувача), потрібно проектувати гідрорежимну мережу для спостереження за рівнем та зміною складу ґрунтових вод на прилеглий території. Спостережні свердловини режимної мережі рекомендується встановлювати у створах з відстанню від 100 м до 200 м між ними, а на ділянках біля хвостосховища (шламонакопичувача) – з відстанню від 20 м до 50 м.

При застосуванні повного екранування укосів і основи хвостосховища (шламонакопичувача) рекомендується виконувати вимірювання порового тиску у тілі накопичувача. Датчики для вимірювання порового тиску слід встановлювати у наміченому створі, в основі і у частині накопичувача, яка наминається (вони потім замиваються). Датчики порового тиску потрібно розміщувати нижче розрахункової кривої депресії.

Для кожного шару наминання слід виконувати вимірювання щільності водонасичених хвостів або шламів у період наминання з уточненням даних при виконанні вишукувальних робіт (один раз у п'ять років). Датчики щільності у водонасичених хвостах (шламах) рекомендується встановлювати біля датчиків тиску.

5.7.4 Контрольно-вимірювальні пристрої повинні бути захищені від забруднення кришками з замками. Частини п'езометрів, глибинних і поверхневих марок та робочих реперів, які виступають над поверхнею, повинні бути захищені від корозії і пошкодження. На захисні оголовки та кришки колодязів незмивною фарбою повинна бути нанесена нумерація контрольно-вимірювальних приладів.

Електричні кабелі рекомендується укладати з урахуванням можливих деформацій накопичувачів.

5.7.5 Для підвищення динамічної стійкості споруд потрібно постійно визначати та, за необхідності, регулювати положення кривої депресії в огорожувальній дамбі за рахунок подовження шляху фільтраційного потоку води на низовому укосі.

Для підвищення надійності хвостосховищ (шламонакопичувачів) рекомендується:

- розміщення накопичувачів, за можливості, за межами геодинамічних зон, для яких характерні наявність у ґрунтах основи ослаблених і неуцільнених порід та підвищена тріщинуватість;
- розташування дамб приблизно під прямим кутом до осі тектонічних порушень або до геодинамічної зони;
- картове наминання огорожувальних споруд, яке забезпечує пришвидшення консолідації відходів і підвищує надійність намотої основи;
- секціювання накопичувачів.

5.7.6 Споруди хвостового (шламового) господарства підлягають періодичному обстеженню і паспортизації згідно з [37].

5.8 Охорона навколишнього середовища

Охорону навколишнього середовища хвостового і шламового господарств слід проектувати згідно з ДБН А.2.2-1, ДБН А.2.2.3, ДСанПіН 2.2.7.029, Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, а також з урахуванням [38], [39], [40], [41], [42], [43] та інших документів.

5.8.1 Санітарно-захисна зона (СЗЗ)

5.8.1.1 Навколо хвостосховищ і шламонакопичувачів усіх типів слід встановлювати СЗЗ. Розміри СЗЗ від хвостосховища або шламонакопичувача до житлових і громадських споруд слід визначати за Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів з урахуванням усіх чинників негативного впливу (підтоплення на території населених пунктів, засолення прилеглих сільгоспугідь, інших чинників).

5.8.1.2 У СЗЗ хвостосховищ і шламонакопичувачів повинні виконуватися вимоги, визначені Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів і цими Нормами.

У проекті потрібно передбачати заходи щодо благоустрою СЗЗ і охорони навколишнього середовища від усіх факторів негативного впливу для кожної черги заповнення хвостосховища або шламонакопичувача. За наявності умов міграції з водою забруднюючих речовин за межі хвостосховища або шламонакопичувача потрібно передбачати заходи з недопущення такої міграції.

Навколо хвостосховищ і шламонакопичувачів рекомендується проектувати лісозахисні масиви і смуги [44] з урахуванням кліматичних, топографічних та ґрунтових місцевих умов.

5.8.1.3 При проектуванні потрібно розглядати умови винесення існуючих об'єктів, які розташовані у межах СЗЗ.

Перед греблею або дамбою у межах СЗЗ допускається розміщення споруд хвостового і шламового господарств цього підприємства (без постійного перебування обслуговуючого персоналу) на відстані не менше ніж 100 м до огорожувальних споруд накопичувача [15].

5.8.1.4 Хвостосховище (шламонакопичувач) потрібно відокремлювати від житлових та промислових об'єктів механічною захисною зоною, яка забезпечуватиме збереження цих об'єктів при руйнуванні його огорожувальних споруд. Ширина механічної захисної зони визначається розрахунком у залежності від висоти огорожувальних споруд і уклону місцевості.

При уклоні більше ніж 0,03 безпека розташованих нижче об'єктів не може бути забезпечена тільки за рахунок збільшення механічної захисної зони, і потрібно застосовувати додаткові заходи для захисту цих об'єктів (обвалування, спорудження спеціальних пульпопропускних каналів тощо) [10].

Механічна захисна зона для магістральних пульпопроводів і трубопроводів оборотної води приймається шириною 20 м (по обидва боки від трубопроводу).

5.8.1.5 По проектному контуру хвостосховища (шламонакопичувача), що будується або експлуатується, для безпеки будівельників та обслуговуючого персоналу слід виділяти будівельну механічну захисну зону шириною 20 м, по межах якої потрібно встановлювати знаки про заборону входу сторонніх осіб на територію накопичувача.

5.8.1.6 Розмір СЗЗ і режим її використання для хвостосховищ підприємств збагачення уранових руд слід визначати за Санітарними правилами з улаштування та експлуатації хвостосховищ гідрометалургійних заводів і збагачувальних фабрик, які переробляють руди та концентрати, що містять радіоактивні і високотоксичні речовини. При визначенні СЗЗ для хвостосховищ цих відходів повинна враховуватися висота дамб і радіоактивність матеріалів, які формують поверхню, що виділяє пил, а також наявність дерев та чагарників у СЗЗ. СЗЗ відраховується від зовнішньої бровки гребеня дамби обвалування.

Огорожа території хвостосховища встановлюється на відстані 1/6 ширини СЗЗ, відчуження землі робиться на відстані 1/3 ширини СЗЗ, і в межах зони відчуження забороняються всі види землекористування. Огороджена територія СЗЗ розглядається як промислова територія, куди забороняється доступ сторонніх осіб, автотранспорту та домашньої худоби і де дозволяється перебування персоналу тільки у спецодязгу протягом зміни. В'їзд на огорожену територію повинен бути обладнаний воротами (шлагбаумом), що зачиняються. У межах огороженої території дозволяється розташовувати споруди, не пов'язані з постійною присутністю людей (насосні станції оборотного водопостачання і дренажні насосні станції, трубопроводи оборотної води та канали для відведення поверхневих вод, пульпопроводи та пристрої для їх обслуговування, обслуговуючі дороги тощо). Розміщення побутових приміщень не допускається.

У межах огороженої території допускається тимчасове розміщення забруднених твердих відходів основного виробництва, спалювання сміття (в спеціальних печах), зберігання забрудненого обладнання, його дезактивація або очистка. Ці заходи повинні виконуватися на спеціально відведених майданчиках, які мають тверде покриття.

Магістральні автодороги та залізниця можуть проходити тільки за межами огороженої території хвостосховища на відстані не менше ніж 300 м від огорожувальної дамби.

За межами 1/2 частини території СЗЗ допускається розміщувати допоміжні та обслуговуючі об'єкти, що відносяться до цього підприємства (ТЕЦ, ремонтно-механічні майстерні, пожедепо, автобази, бази матеріально-технічного забезпечення, адміністративні будівлі тощо). Ці об'єкти повинні розташовуватись з навітряної сторони від хвостосховища. Розміщувати ці споруди нижче за рельєфом від огорожувальних дамб не можна.

У відповідності з чинним законодавством [4], [45], [46] у межах СЗЗ хвостосховища відходів збагачення уранових руд забороняється проживання людей, розміщення промислових підприємств, об'єктів громадського харчування та інших споруд, не пов'язаних із діяльністю хвостового

господарства підприємства, а також здійснення всіх видів водокористування, лісокористування та користування надрами (за винятком затверджених проектом), проведення наукових досліджень без спеціальних дозволів та будь-яка інша діяльність, яка може порушити режим радіаційної безпеки.

У відповідності з чинним законодавством [46] використання для народногосподарських цілей земель, розташованих у СЗЗ хвостосховищ уранових об'єктів, можливе за погодженням органів державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки та МОЗ України і за погодженням з експлуатуючою організацією за умови обов'язкового проведення радіологічного контролю продукції, яка виробляється. Розпаювання земель та розміщення городів, садівничих ділянок у межах СЗЗ хвостосховищ уранових об'єктів не допускається.

5.8.1.7 Крім СЗЗ, на уранових об'єктах встановлюється зона спостережень, у якій здійснюється обов'язковий постійний контроль за станом радіаційної обстановки [46], [47], [48].

5.8.2 Раціональне використання природних ресурсів

5.8.2.1 Технологія виробництва підприємств повинна забезпечувати максимальне використання всіх можливостей для зменшення хімічного забруднення хвостів (шламів) в застосованих технологічних процесах виробництва і при їх підготовленні перед транспортуванням у хвостосховища і шламонакопичувачі, встановлення раціональної консистенції пульпи при їх гідротранспортуванні.

Одночасно повинні розглядатися питання економічної та природоохоронної доцільності внесення змін у технологію виробництва та технологію складування відходів [49], [50]:

- з максимально можливим використанням хвостів при зведенні огорожувальних споруд хвостосховищ;
- зі збільшенням густини пульпи при гідротранспортуванні з метою економії електроенергії;
- з повторним переробленням раніше заскладованих хвостів і шламів для більш раціонального використання підприємством цінних компонентів сировини і цінних властивостей відходів, а також для вивільнення частини ємкості накопичувачів;
- з використанням відходів промислових об'єктів, розташованих на прилеглих територіях;
- з використанням території відпрацьованих кар'єрів для розміщення нових хвостосховищ;
- з використанням території відпрацьованих хвостосховищ і шламонакопичувачів після їх рекультивациі або ліквідації для потреб сільського, лісового або водного господарства.

5.8.2.2 При проектуванні огорожувальних споруд хвостосховищ і шламонакопичувачів, земляного полотна під'їзних автодоріг і залізниці та інших будівельних робіт для хвостового і шламового господарств потрібно максимально використовувати породи з кар'єру, розташованого на вибраній під накопичувач території, розкриті породи технологічних кар'єрів підприємства, відходи підприємства (вуглевідходи, горілі породи, шлаки, хвости і шлами), якщо вони придатні для цього за фізико-механічними показниками.

5.8.2.3 Для зменшення площі землевідведення під хвостосховища і шламонакопичувачі потрібно:

- нарощення греблі і дамб обвалування проектувати до максимальної висоти (з урахуванням ґрунтів основи) і виконувати нарощення всередину накопичувача (крім каскадних і радіоактивних накопичувачів);
- раціонально використовувати ємкість накопичувача і об'єм ставка оборотного водопостачання.

Для зменшення площі землевідведення під відвали та перевантажувальні майданчики потрібно (за техніко-економічної доцільності) проектувати зведення огорожувальних споруд накопичувача у процесі відвалоутворення.

5.8.2.4 При розрахунку водного балансу потрібно забезпечити максимальне використання оборотної води, виключаючи або зменшуючи скидання води із ставка оборотного водопостачання, а також передбачати поповнення втрат води за рахунок першочергового використання фільтраційних та дренажних вод і, якщо це можливо, очищених дощових і побутових стічних вод інших об'єктів, розташованих на прилеглий території, забезпечуючи мінімальне використання води з

поверхневих джерел, а також забезпечуючи відведення незабруднених надлишків поверхневого стоку з водозбірної площі, прилеглої до хвостосховищ і шламонакопичувачів, за їх межі.

5.8.2.5 На ділянках хвостосховищ і шламонакопичувачів, споруд згущення пульпи, ПНС і насосних станцій оборотної води, аварійних ємкостей та інших споруд, а також по трасах пульпопроводів і водогонів оборотної води потрібно передбачати видалення всієї товщі родючого шару ґрунту, а також (за обґрунтування) видалення четвертинних суглинків для можливості подальшого їх використання при рекультивації хвостосховища або шламонакопичувача.

Якщо немає потреби в негайному використанні родючого ґрунту, необхідно віднайти місця для його складування (на незатоплюваних територіях). Висота складування не повинна перевищувати 10 м – 15 м, поверхню потрібно засівати багаторічними травами. Суглинки слід зберігати аналогічно зберіганню родючого шару ґрунту.

Допускається не знімати родючий шар ґрунту:

- при товщині родючого шару до 10 см – у випадках, коли рельєф місцевості не дозволяє його зняти;
- на болотах та заболочених місцевостях;
- на ділянках з виходами на поверхню скелі, валунів, великого каміння розміром понад 0,5 м;
- у випадках, якщо під родючим шаром ґрунту знаходяться породи, які під дією води і кисню повітря втрачають несучу здатність.

5.8.3 Основні види впливу споруд хвостового та шламового господарств на стан навколишнього середовища

Основні види можливого впливу хвостового і шламового господарств на стан навколишнього середовища слід визначати з урахуванням:

- зміни умов та ефективності господарської діяльності за рахунок вилучення сільськогосподарських угідь, вирубаня лісів та проведення будівництва на території, яка використовується для розміщення споруд;
- зміни природного ландшафту;
- порушення структури ґрунтів;
- зміни рівневого та хімічного режиму ґрунтових та підземних вод;
- затоплення та підтоплення земель, їх засолення та заболочення;
- забруднення водоприймачів надлишковими стічними водами;
- забруднення повітря за рахунок виділення пилу;
- зміни умов міграції тварин при наземному прокладанні пульпопроводів (за необхідності);
- зміни умов життя населення, в тому числі при запобіганні виникненню надзвичайних аварійних ситуацій;
- забруднення навколишнього природного середовища при будівництві;
- забруднення повітря за рахунок роботи спецтехніки при експлуатації хвостосховища або шламонакопичувача;
- радіоактивного забруднення, пов'язаного з радіаційними властивостями відходів підприємств гірничодобувної, хімічної та вугільної промисловості, з них хвостові господарства підприємств уранодобувної і переробної промисловості є екологічно найбільш небезпечними через наявність у них радію-226, торію-230 та залишкового урану з його довгоживучими ізотопами.

5.8.4 Заходи зі зменшення негативного впливу споруд хвостового та шламового господарств на навколишнє середовище

5.8.4.1 Ресурсозберігаючі, захисні, відновлювальні та охоронні технічні заходи, які потрібно передбачати при проектуванні стосовно зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і щодо запобігання розвитку небезпечних процесів, наведені у відповідних розділах цих Норм за комплексами споруд і окремими основними та допоміжними спорудами (по санітарно-захисних зонах, зонах забруднення ґрунтових вод і підтоплення території, щодо боротьби з пиловиділенням, щодо консервації споруд і рекультивації тощо): 5.1.5, 5.1.6, 5.1.8-5.1.13, 5.2.1.2,

5.2.4.33, 5.2.5.1, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.6.1, 5.2.6.5, 5.2.7.1-5.2.7.3, 5.4.4.20, 5.6.1, 5.7.1, 5.7.2, 5.8, 5.8.1-5.8.4, 6.1.1, 6.1.5, 6.2.5, 6.3.1, 6.4.25, 6.9.

5.8.4.2 Заходи з моніторингу стану збудованих споруд та попередження виникнення аварійних ситуацій і ліквідації аварій розробляються у "Проекті технічної експлуатації хвостового (шламового) господарства і оборотного водопостачання".

Моніторинг потенційно небезпечних явищ необхідно вести, розпочинаючи з передпроектних робіт, та продовжувати весь термін проектування, будівництва і експлуатації, а також консервації хвостового (шламового) господарства підприємства.

5.9 Протипожежні заходи

5.9.1 Протипожежні заходи у будівлях і спорудах передбачаються з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7, НАПБ А.01.001, СНиП 2.04.02 та у відповідності з чинним законодавством [51].

5.9.2 Пульпонасосні станції і насосні станції оборотної води повинні обладнуватися протипожежним інвентарем. Рекомендується:

– при встановленні електродвигунів з напругою до 1000 В і менше – 2 ручних пінних вогнегасники, а при двигунах внутрішнього згорання до 300 к.с. (225 кВт) – 4 вогнегасники;

– при встановленні електродвигунів з напругою вище 1000 В або двигунів внутрішнього згорання більше ніж 300 к.с. (225 кВт) потрібно передбачати два додаткових вуглекислотних вогнегасники, бочку з водою ємністю 250 л, два сувої повсті, азбестового полотна чи кошми розміром 2 м × 2 м;

– за наявності маслогосподарства потрібно передбачати спеціальні вогнегасники та ящики з піском.

Необхідність проектування внутрішнього протипожежного водопроводу ПНС і плавучих насосних станцій оборотної води з витратою води 2,5 л/с слід визначати проектом.

За необхідності, як резерв для пожежогасіння на ПНС і плавучих насосних станціях можуть використовуватися діючі водопровідні магістралі – з улаштуванням постійних місць переключення і пожежних кранів. Довжина пожежних рукавів повинна забезпечити подавання води до місця пожежі у найвіддаленіших точках. На плавучих насосних станціях можуть також застосовуватися ручні помпи.

У приміщеннях, які не мають опалення у зимовий період, пожежні трубопроводи повинні утримуватися у справному стані у режимі сухотрубів.

5.9.3 На ділянках трубопроводів з тиском понад 1,0 МПа (10 кг/см²) перед пожежним краном потрібно встановлювати редуційні пристрої.

5.9.4 Необхідність і обсяг протипожежних заходів при проектуванні споруд згущення пульпи з використанням реагентів та інших споруд хвостових (шламових) господарств визначаються проектом.

5.10 Вимоги щодо безпеки і охорони праці

5.10.1 При визначенні заходів щодо безпеки та охорони праці потрібно враховувати настанови ДБН А.3.2-2.

5.10.2 При проектуванні слід враховувати такі питання з охорони праці:

– виконання вимог санітарно-гігієнічних нормативів умов праці робітників хвостового і шламового господарств;

– створення безпечних виробничих процесів, використання безпечного обладнання, устаткування, транспортних засобів, хімічних реагентів, забезпечення нешкідливих умов праці;

– регламентація безпечних методів контролю за роботою споруд та методів їх експлуатації, запобігання виникненню аварійних ситуацій.

5.11 Вимоги щодо техногенної безпеки

Під час проектування та будівництва хвостосховища (шламонакопичувача) мають враховуватися та виконуватися вимоги ДБН В.1.2-4.

6 ЧАСТИНА ІІ. БУДІВНИЦТВО

6.1 Загальні положення

6.1.1 При будівництві об'єктів хвостового і шламового господарств потрібно дотримуватися вимог нормативних документів і цих Норм щодо безпеки та охорони праці, протипожежних заходів, техногенної безпеки, охорони навколишнього середовища, а також вимог проекту щодо технологій виконання робіт, проекту організації будівництва та проекту виконання робіт.

6.1.2 До початку виконання будівельно-монтажних робіт (в тому числі підготовчих) замовник або генпідрядник повинен отримати дозволи на виконання підготовчих та будівельних робіт згідно з [52].

6.1.3 До початку будівництва хвостосховища (шламонакопичувача) і зв'язаних з ним споруд оборотного водопостачання і гідротранспорту пульпи слід розробити проект виконання робіт на основі проекту організації будівництва та робочої документації і виконати підготовчі роботи з урахуванням настанов ДБН А.3.1-5.

6.1.4 На кожному об'єкті будівництва потрібно:

- вести загальний журнал робіт (за формою, наведеною у додатку В ДБН А.3.1-5), спеціальні журнали (за формою, наведеною у додатку Г ДБН А.3.1-5) з окремих видів робіт, перелік яких встановлюється генпідрядником за узгодженням із субпідрядними організаціями і замовником, та журнали авторського нагляду проектних організацій згідно з ДБН А.2.2-4 та договором з замовником;

- складати акти обстеження прихованих робіт, проміжного приймання відповідальних конструкцій, випробування устаткування, систем, мереж і пристроїв;

- оформляти іншу виробничу документацію для окремих видів робіт та виконавчу документацію – комплект робочих креслень із написами про відповідність цим кресленням фактично виконаних робіт або внесеним до них (за узгодженням з проектною організацією) змінам, зробленим особами, відповідальними за виконання будівельно-монтажних робіт.

6.1.5 При організації будівельного виробництва повинні забезпечуватися:

- раціональні методи організації будівельно-монтажних робіт, що забезпечують дотримання умов контрактів на будівництво;

- раціональна технологічна послідовність виконання робіт, техніко-економічно і технологічно обґрунтоване їх суміщення;

- комплексне забезпечення будівельно-монтажних робіт на кожному організаційно-технологічному модулі (будівлі, споруді, вузлі, ділянці, секції, поверсі, ярусі, об'ємно-планувальному елементі, приміщенні тощо) матеріальними і технічними ресурсами у строки, що забезпечують виконання робіт у відповідності з календарними планами і графіком робіт;

- виконання робіт сезонного характеру, включаючи окремі види підготовчих робіт у найбільш сприятливу пору року (якщо вимогами замовника не передбачено інше);

- використання сучасних інформаційних технологій, засобів обчислювальної техніки та обміну інформацією при вирішенні інформаційних задач будівельного виробництва – його підготовки, розробки проекту технічної документації, планування і управління, забезпечення всіма видами ресурсів, обліку тощо;

- умови праці, санітарно-побутове та медичне обслуговування працюючих у відповідності з діючими санітарними нормами;

- дотримання правил охорони праці та техніки безпеки у відповідності з чинним законодавством [53], пожежною безпекою згідно з [51] та НАПБ А.01.001;

- дотримання вимог щодо охорони навколишнього природного середовища.

6.2 Організація будівництва

6.2.1 Організацію і планування будівельно-монтажних робіт потрібно здійснювати на підставі проекту організації будівництва і проекту виконання робіт.

Проект організації будівництва розробляється у складі "Проекту" (5.1.9 цих Норм) генеральною проектною організацією із залученням, за необхідності, спеціалізованої організації згідно з ДБН А.2.2-3.

Проект виконання робіт розробляється генеральними підрядними будівельно-монтажними організаціями або за їх замовленням проектними організаціями. На окремі види загальнобудівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт проекти виконання робіт розробляються організаціями, що здійснюють ці роботи.

6.2.2 Вихідними матеріалами для розробки проекту виконання робіт повинні бути:

– завдання на розробку, що видається будівельною організацією як замовником проекту виконання робіт, з обґрунтуванням потреби у розробці на споруду в цілому, її частину або вид робіт із зазначенням термінів розробки;

– проект організації будівництва;

– необхідна робоча документація;

– умови поставки конструкцій, готових виробів, матеріалів і обладнання, використання будівельних машин і транспортних засобів, забезпечення робочими кадрами будівельників за основними професіями, виробничо-технічна комплектація та перевезення будівельних вантажів;

– матеріали і результати технічного обстеження діючих споруд хвостового і шламового господарств, а також вимоги до виконання будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт.

Примітка. Згідно з ДБН А.3.1-5 проект виконання робіт затверджується керівником генеральної підрядної будівельно-монтажної організації, а проект виконання монтажних і спеціальних робіт – керівником відповідної субпідрядної організації (за узгодженням з генеральною підрядною будівельно-монтажною організацією).

Проект виконання робіт із реконструкції діючого (існуючого) хвостового і шламового господарства погоджується також із замовником.

6.2.3 Склад та зміст проектів виконання робіт та проектів виконання робіт на підготовчий період будівництва і форми основних документів в їх складі приймаються згідно з додатками Ж та И ДБН А.3.1-5.

6.2.4 Для будівництва споруд і будівель з особливо складними конструкціями і методами виконання робіт проектні організації у складі робочої документації повинні розробляти робочі креслення на спеціальні допоміжні споруди, пристрої, прилади та установки, перелік яких наведено в 3.1.4 розділу 3 ДБН А.3.1-5.

6.3 Підготовчі роботи

6.3.1 Склад підготовчих робіт, що передують будівництву, слід визначати відповідно до підрозділу 2.2 ДБН А.3.1-5.

6.3.2 Завершення всіх підготовчих робіт оформляється актом про готовність об'єкта до початку будівництва за формою, наведеною в додатку Н ДБН А.3.1-5.

6.4 Будівництво огорожувальних дамб (гребель) хвостосховищ і шламонакопичувачів

6.4.1 При будівництві огорожувальних дамб (гребель) слід дотримуватись вимог СНиП 3.07.01, СНиП 3.02.01, СНиП 2.02.02 і цього розділу.

6.4.2 Дамби нарощування влаштовуються такими способами:

– гідромеханізованим;

– відвалоутворенням;

– пошарово, з ущільненням до проектної щільності;

– піонерним способом на всю висоту (насухо і в воду).

6.4.3 Гідронамив ґрунту в споруду дозволяється розпочинати тільки на основу, підготовлену за вимогами проекту.

Намивання споруд (греблі, дамби) великої довжини потрібно виконувати окремими картами, розміри яких визначаються у проекті.

6.4.4 Спосіб відвалоутворення дамб нарощування слід приймати в проекті в залежності від основних конструктивних елементів дамб, наявності об'ємів і потрібної якості скельних порід, суглинків у кар'єрах гірничо-збагачувальних комбінатів.

Доставку і укладання розкривних порід потрібно вести безпосередньо із кар'єрів високопотужною технікою комбінатів.

Укладання розкривних порід у тіло дамби нарощування дозволяється після підготування її основи і прийняття за актом комісією, в склад якої входять представники замовника, генпідрядної та проектної організацій.

6.4.5 Відсіпання першого ярусу тіла дамби виконується одним етапом на всю ширину і висоту за один прохід екскаватора.

6.4.6 Відсіпання другого і кожного наступного ярусу проводиться за два проходи екскаватора. Спочатку екскаватор проходить відстань від 25 м до 30 м, відсипаючи гірську масу вперед по ходу руху до рівня свого устанавлення (нижнє відсіпання). Потім холостим ходом екскаватор повертається в початкове положення і починає верхнє відсіпання гірської маси (вище горизонту свого устанавлення). Для скорочення кількості холостих ходів висоту шару при верхньому відсіпанні слід приймати максимально можливою, виходячи з робочих параметрів прийнятого екскаватора – ширини і висоти за один прохід екскаватора.

6.4.7 Упорну призму потрібно відсипати з запасом на осідання, величина якого розраховується в проекті і уточнюється в процесі виконання робіт, або за результатами дослідного відсіпання.

6.4.8 При транспортуванні розкривних порід автотранспортом безпосередньо з кар'єру або від екскаваторного перевантажувального пункту (комбінований транспорт) відсіпання упорної призми проводиться поздовжніми смугами висотою до 10 м (в залежності від необхідної інтенсивності нарощування обвалування). Ширина смуг, що відсипаються, повинна бути достатньою для проїзду автосамоскидів: не менше ніж 4,5 м для автосамоскидів вантажопідйомністю від 7 т до 12 т і 5,5 м – вантажопідйомністю від 27 т до 40 т.

6.4.9 Відсіпання дамб (гребель) нарощування пошарово (зі скельних порід, суглинків, хвостів і інших матеріалів) потрібно виконувати згідно з проектом організації будівництва і проектом виконання робіт, якими встановлюються типи будівельних механізмів та транспортних засобів, товщина шару, що відсипається, кількість проходів котка при ущільненні і кількість води для зволоження.

6.4.10 Зведення огорожувальних дамб з намитих хвостів (шламів) потрібно розпочинати після перевірки ґрунту на вологість і щільність, при яких забезпечуватиметься безпечне проходження будівельної техніки та транспортних засобів.

6.4.11 Кожний наступний ярус вторинної дамби рекомендується будувати від верхової бровки гребеня попереднього ярусу в сторону хвостосховища, зберігаючи гребінь у якості берми.

6.4.12 При нарощуванні дамби (греблі) з використанням раніше намитих хвостів (шламів) визначають:

- місце їх розроблення та характеристику екскаваторів, що застосовуються;
- шлях руху навантаженого і порожнього транспорту;
- місця отримання кам'яних матеріалів для виконання робіт із кріплення.

6.4.13 При нарощуванні огорожувальних дамб (гребель) усі роботи, пов'язані з вийманням хвостів (шламів), допускається виконувати тільки у межах і на глибину, встановлену у проекті. Утворення ям і ділянок з нахилом до дамби не допускається. Максимальну глибину розроблення хвостів у кар'єрах слід визначати розрахунком. Наближення бровки виймання до подошви дамби – не менше ніж 10 м.

6.4.14 При будівництві огорожувальних дамб (гребель) не допускається збільшення проектного закладання укосів та зменшення ширини берм, передбачених у проекті. Контрольні вимірювання повинні виконуватися через кожних 50 м по довжині дамби. Відхилення від проектних розмірів потрібно негайно ліквідувати.

6.4.15 Регулюванням руху автомашин по дамбі при подачі ґрунту автотранспортом повинен управляти спеціально призначений для цього працівник. Швидкість руху автотранспорту при відсипанні кожного шару не повинна перевищувати при передньому ході 10 км/год, при задньому – 5 км/год. Рух з обгоном заборонено.

6.4.16 Встановлювати механізми на свіжо-насипаному і не ущільненому ґрунті, а також на укосах з більшим нахилом ніж рекомендовано у паспорті цього механізму, не допускається.

6.4.17 Зберігання демонтованого та іншого обладнання на зовнішніх та внутрішніх укосах дамб не допускається.

6.4.18 На кожен чергу нарощування дамби повинна складатися виконавча документація, що включатиме:

- складання плану характерних поперечних перерізів дамби з нанесенням проектних і фактичних розмірів і відміток дамби та інших споруд;
- результати геотехнічного контролю при відсипанні або наміванні дамби і нарощуванні упорної призми;
- акти на приховані роботи.

6.4.19 Спосіб відсипання ґрунтів насухо і у воду застосовується для зведення дамб, гребель, протифільтраційних пристроїв напірних споруд у вигляді екранів, ядер, понурів і засипання пазух у сполученнях земляних споруд із бетонними спорудами.

6.4.20 Для зведення насипів способом відсипання ґрунту насухо і у воду піонерним способом дозволяється застосовувати гірську масу, піски, супіски, суглинки та глини твердої і напівтвердої консистенції, будь-якого ступеня грудкування з включенням до ґрунту валунів і гальки, що відповідають вимогам проекту і технічним умовам на ці матеріали і ґрунти.

6.4.21 Відсипання ґрунтів повинно проводитися окремими картами, розміри яких визначаються проектом виконання робіт.

6.4.22 При відсипанні насипу в водойми з глибиною води до 4 м попередня товщина шару повинна призначатися з урахуванням фізико-механічних властивостей ґрунтів та наявності запасу сухого ґрунту над горизонтом води для забезпечення проїзду транспортних засобів. Товщина шару відсипання коригується у процесі зведення насипу. При визначенні товщини шару відсипання необхідно враховувати місцеві метеорологічні умови.

6.4.23 При зведенні огорожувальних дамб із розбивкою на пускові комплекси будівництво їх на кожному етапі здійснюється за загальною технологічною схемою, але з визначенням різниці у кількості використаних будівельних матеріалів (гірничої маси, хвостів, відходів сухої магнітної сепарації, шламів) та пального (бензину, дизельного пального) для кожного пускового комплексу.

6.4.24 Для забезпечення безперервності процесу будівельних робіт і підготування основи під нарощування дамб наступного ярусу допускається до завершення будівельних робіт по усьому ярусу виконувати замивання окремих карт. Надводну довжину пляжів, кількість одночасно працюючих випусків і почерговість подавання пульпи слід приймати за проектом.

6.4.25 Для зменшення пиловиділення при будівництві рекомендується:

- регулярно поливати дороги;
- відразу покривати поверхню низових укосів дамб, здатних пилити, скелевим розкритом або іншими матеріалами.

6.5 Будівництво протифільтраційних екранів і дренажів

6.5.1 Протифільтраційні елементи порівняно невеликої товщини (екран, понур, зуб) із глинистих ґрунтів або "хвостів" треба відсипати пошаровим ущільненням окремими картами, розміри яких визначаються проектом виконання робіт.

Необхідний для цього ґрунт може завозитися на карти відсипання як автомобілями, так і скреперами.

Товщини шарів, що відсипаються, і кількість проходів ущільнювальних засобів по одному сліду повинні уточнюватися у процесі виконання робіт. Відсипання кожного наступного шару допускається лише після ущільнення нижнього шару до потрібної щільності. Ширина шарів, що відсипаються, повинна бути достатньою для переміщення по них ґрунтоущільнювальних машин і механізмів. Ущільнений ґрунт повинен мати вологість, близьку до оптимальної. Допускається відхилення від оптимальної вологості для зв'язних ґрунтів $\pm 10\%$ і для незв'язних $\pm 20\%$. Ґрунт з недостатньою вологістю перед ущільненням потрібно зволожувати, а надмірно вологий підсушувати.

6.5.2 Перехідна зона і протифільтраційні екрани можуть зводитися способом відсипання ґрунту без ущільнення. При наповненні хвостосховища неущільнений ґрунт екрана чи перехідної зони насичується водою і самоущільнюється під дією власної маси, фільтраційних сил і маси привантаження.

6.5.3 Основний склад робіт з улаштування протифільтраційних екранів із полімерних матеріалів включає:

- підготовку підстиляючого ґрунтового шару;
- укладання і з'єднання полімерного матеріалу;
- з'єднання та закріплення полімерного матеріалу із гребенем, основою та іншими конструктивними елементами;
- влаштування захисного шару.
- контроль якості укладання полімерного матеріалу та захисного шару.

З метою захисту полімерного матеріалу від механічних пошкоджень можливе використання геотекстильних матеріалів з однієї або двох сторін цього матеріалу.

6.5.4 Для створення підстиляючого і захисного шарів мають бути використані, як правило, піщані ґрунти, а за їх відсутності ґрунти, що не містять неокатаних і великих окатаних часток, що могли б викликати пошкодження полімерного матеріалу. Ґрунт підстиляючого та захисного шарів не повинен містити льоду і снігу. Товщина підстиляючого шару повинна бути від 0,3 м до 0,5 м, а захисного шару – не менше ніж 0,5 м на дні і 0,7 м на укосі накопичувача.

6.5.5 Укладання полімерного матеріалу на укосі повинно виконуватися вздовж нього, а по дну – перпендикулярно до укосу.

Уклон укосу під екран із полімерних матеріалів потрібно визначати з урахуванням фізико-механічних властивостей ґрунту захисного шару, але не крутіше ніж 1:3,5.

6.5.6 Відсипання і розрівнювання захисного шару без додаткового ущільнення виконується піонерним способом із використанням будівельних механізмів і транспорту. Дозволяється завезення ґрунту автотранспортом по вже вкладеному захисному шару. Довжина відсипної захватки визначається у проекті виконання робіт.

При насуванні ґрунту захисного шару піонерним способом і його розрівнюванні між гусеницями бульдозера і полімерним матеріалом повинен бути шар ґрунту товщиною не менше ніж 0,5 м.

6.5.7 Рух бульдозера при насуванні і розрівнюванні ґрунту захисного шару може здійснюватися тільки уздовж поздовжніх сполучних швів.

Розвертання бульдозера на одній гусениці на захисному шарі не допускається.

6.5.8 При влаштуванні захисного шару рух бульдозерів по укосі допускається тільки знизу вгору.

6.5.9 Кріплення полімерного матеріалу біля гребеня дамби слід проводити після закінчення укладання захисного шару на укосі.

6.5.10 Контролювання якості укладання полімерного матеріалу здійснюють при його візуальному огляді та перевірці герметичності швів пневматичним та іншими способами.

6.5.11 Контролювання якості при укладанні захисного шару полягає в контрольних вимірах його товщини (не менше ніж 5 вимірів на площі 1000 м²) і в постійному спостереженні за процесом насування та розрівнювання ґрунту, станом покриття.

6.5.12 Контроль якості робіт із влаштування кріплення захисного шару повинен включати також недопущення пошкодження захисного шару.

6.5.13 Роботи із влаштування з'єднань полімерного матеріалу з іншими спорудами повинні вестися тільки в суху безвітряну погоду.

6.5.14 Перший етап робіт при з'єднанні з бетонними спорудами полягає в підготовці бетонної поверхні (установка анкерів, закріплення прокладок тощо). Другий етап полягає в закріпленні краю полімерного матеріалу на підготованій бетонній поверхні. Третій етап полягає у наданні вузлу з'єднань герметичності (щільне закріплення краю полотна, покриття антикорозійним захисним шаром тощо).

6.5.15 Приєднання краю полімерного матеріалу до бетонної споруди проводиться так, щоб після готовності вузла з'єднань та пристроїв компенсатора залишався вільним кінець полотна довжиною не менше 4 м для подальшого з'єднання з іншими полотнами.

6.5.16 Контролювання якості і приймання виконаних робіт на всіх етапах створення проти-фільтраційного екрана проводиться спеціально створеною комісією під головуванням представника замовника.

6.5.17 Будівництво закритого дренажу з метою відведення фільтраційних вод слід здійснювати на основі робочої документації у відповідності з затвердженими проектами організації будівництва та проектами виконання робіт.

Під час будівництва дренажу слід дотримуватись вимог ДБН А.3.1-5, СНиП 3.05.04 та цього розділу.

Укладання трубчастого дренажу у наливні греблі і дамби слід виконувати після наливання їх тіла. Ділянки траншеї з готовим трубчастим дренажем засипають ґрунтом низової призми з ущільненням тіла дамби (греблі) до встановленої об'ємної ваги.

Укладання суміжних шарів зворотного фільтра повинно виконуватися безперервно і на повну висоту. Товщина шарів зворотних фільтрів при укладанні повинна відповідати проектній, допустиме відхилення від проекту не повинно перевищувати 3 см при величині прошарків від 10 см до 20 см та від 20 см до 50 см, і 5 см – 10 см при висоті прошарків 50 см і більше.

Укладання другого шару двохшарового фільтра повинно розпочинатися після остаточного закінчення укладання першого прошарку і приймання його комісією.

При влаштуванні багатшарового дренажу в основі накопичувача для його виконання потрібно використовувати інвентарні щити для заїзду будівельних машин на попередній шар і шаблони для розділу шарів.

При укладанні дренажних труб із захистом геотекстилем зворотний фільтр не виконується.

6.5.18 Відповідальна особа, яка виконує будівельні роботи, повинна мати на кожен вид робіт розроблену за прийнятим зразком технологічну карту, де мають бути наведені допустимі значення контрольованих показників.

Приховані роботи з улаштування дренажу (в основі дамб, на укосах, в основі чаші накопичувача), який прикривається іншою конструкцією, підлягають огляду із складанням актів за формою, наведеною в додатках ДБН А.3.1-5.

6.5.19 В умовах високого стояння рівня ґрунтових вод будівництво дренажу повинно здійснюватися після попереднього осушення зі зниженням рівня ґрунтових вод нижче проектного дна дрени на 0,5 м, не допускаючи зменшення щільності ґрунту основи. Укладання дренажних труб у воду або на розріджений ґрунт не допускається.

6.5.20 У зимовий період до початку укладання дрени замерзлий ґрунт основи слід розпушувати, видаляти та замінювати.

6.5.21 Зворотну засипку дренажних траншей слід виконувати двома етапами: присипанням дрен і остаточним засипанням.

Присипання дрен слід виконувати механізованим способом відразу після укладання труб. Ґрунт, який застосовується для присипання, не повинен містити будівельного сміття, щебеню, дрібного каміння, мерзлого ґрунту. Остаточне засипання дренажних траншей слід виконувати, як правило, бульдозером, який пересувається уздовж осі траншеї під кутом 30° від верхів'я до устя. Щільність ґрунту, що засипається, визначається проектом.

6.5.22 Колодязі слід зводити одночасно з укладанням дрен.

6.5.23 Укладання похилого дренажу на укис слід виконувати бульдозером знизу вверх. При цьому матеріал на укис спускається по спеціальних лотках з невеликої висоти.

6.6 Будівництво пульпонасосних станцій, насосних станцій оборотної води, дренажних насосних станцій та інших споруд хвостових і шламових господарств

6.6.1 Будівництво підземних частин гідротехнічних споруд може виконуватися такими способами:

- відкриті котловани з укосами або кріпленням;
- "стіна в ґрунті" (монолітна або збірна);
- опускний колодезь (монолітний або збірний).

Оптимальний вибір способу влаштування підземних частин гідротехнічних споруд потрібно обґрунтувати у проекті організації будівництва на основі техніко-економічного порівняння варіантів.

Спосіб розробки ґрунту в котловані встановлюється у проекті організації будівництва та уточнюється у проекті виконання робіт на основі техніко-економічних розрахунків.

6.6.2 Розробка котлованів потрібно починати тільки після виконання заходів, які забезпечують відведення поверхневих вод із котловану та прилеглої території.

6.6.3 Для об'єктів, які розташовані на схилах, що сповзають, проектом організації будівництва мають бути встановлені: межі зон сповзання, режим розробки ґрунту, інтенсивність розробки або відсипання у часі, узгодження послідовності влаштування виїмок (насипів) та їх частин з інженерними заходами, які забезпечують загальну стійкість схилу, засоби та режим контролювання положення і настання небезпечного стану схилу.

У проекті виконання робіт мають бути визначені способи і засоби ущільнення ґрунтів природного залягання та влаштування ґрунтових подушок у відповідності з вимогами проекту.

6.6.4 Котловани гідротехнічних споруд, заглиблених насосних станцій, розташованих в акваторії водойми, мають бути огорожені перемичками. Ширину гребеня перемичок слід визначати в залежності від габаритів будівельних машин, що використовуються під час зведення та експлуатації, але не менше ніж 5,5 м.

6.6.5 При розташуванні споруд на територіях з високим рівнем ґрунтових вод будівництво їх підземних частин слід виконувати під захистом систем будівельного водозниження.

6.6.6 Після введення водознижувальної системи в дію відкачування слід виконувати безперервно.

Насосні агрегати, встановлені в резервних свердловинах, а також резервні насоси відкритих установок повинні періодично запускатися в дію (з метою підтримання їх у робочому стані).

Водознижувальні системи слід обладнувати пристроями автоматичного відключення будь-якого агрегата при зниженні рівня води нижче допустимого.

6.6.7 Не допускається скидання відкачуваних вод із території будівельних майданчиків безпосередньо на рельєф без здійснення протиерозійних заходів.

6.6.8 Будівельне водозниження у котлованах під гідротехнічні споруди і насосні станції слід припиняти після виконання зворотної засипки до відміток природного рівня ґрунтових вод (з перевіркою можливості спливання споруди).

6.6.9 Зведення підземних частин гідротехнічних споруд повинно виконуватися методами, передбаченими проектами виконання робіт на основі рішень, прийнятих в проектах організації будівництва.

Бетонні та залізобетонні роботи при зведенні гідротехнічних споруд і насосних станцій слід виконувати, керуючись СНиП 2.06.08 і СНиП 3.07.01.

6.6.10 Щільність ґрунту зворотної засипки котловану повинна бути не менше ніж $1,65 \text{ т/м}^3$ для крупних і середніх пісків і $1,6 \text{ т/м}^3$ – для дрібних пісків, супісків та суглинків, якщо інше не передбачено проектом.

6.6.11 Спосіб "стіна в ґрунті" [54], який передбачає розробку траншей зі спорудженням в них стін під захистом глинистого розчину, який утримує траншею від обвалення, потрібно застосовувати при будівництві підземних несучих і огорожувальних споруд та протифільтраційних завіс при глибині закладання більше 10 м в сухих ґрунтах і більше ніж від 6 м до 7 м у водонасичених ґрунтах та при обмеженій території.

Інженерно-геологічна будова майданчика при будівництві способом "стіна в ґрунті" має бути вивчена для несучих стін – на глибину $1,5H + 5 \text{ м}$ (де H – глибина залягання основної споруди), для протифільтраційних завіс – на глибину залягання водонепрохідного шару ґрунту плюс 5 м. Розвідувальні геологічні свердловини на майданчику зведення споруди слід робити по сітці не більше ніж $20 \text{ м} \times 20 \text{ м}$, а по трасі споруди не рідше ніж через 20 м.

6.6.12 Застосування способу "стіна в ґрунті" має бути обґрунтовано техніко-економічними розрахунками шляхом порівняння варіантів будівництва підземних споруд, що влаштовуються із застосуванням цього способу, з їх будівництвом у відкритих котлованах (у тому числі з використанням шпунтових огорож), із застосуванням опускних колодязів та іншими способами, а варіанти будівництва протифільтраційних завіс способом "стіна в ґрунті" – з завісами інших конструкцій та іншими засобами захисту від підземних вод.

6.6.13 До початку основних робіт із будівництва підземних споруд способом "стіна в ґрунті" на будівельному майданчику потрібно виконати наступні підготовчі роботи:

- винести всі існуючі конструкції і комунікації із зони будівництва;
- спланувати (зрізати або підстелити) поверхню вздовж майбутньої траншеї;
- розташувати тимчасові споруди для приготування, зберігання, транспортування і очищення глинистого розчину;
- побудувати мережі тимчасового водопостачання, каналізації, енергопостачання, влаштувати тимчасові дороги, а також майданчики для складування будівельних матеріалів і обладнання.

6.6.14 Для приготування глинистих розчинів слід застосовувати бентонітові глини, а за їх відсутності – місцеві глини, якщо вони мають фізико-механічні характеристики, що відповідають конкретним гідрогеологічним умовам будівництва. Якість глинистих розчинів повинна забезпечувати стійкість стін у період їх влаштування та заповнення. Кінцеву придатність глинистих розчинів визначають за результатами лабораторних випробувань.

При розробці нестійких ґрунтів із напірними водами для підвищення щільності глинистого розчину допускається застосовувати барит, магнетит та інші обважнювачі розчину в кількості, що залежить від необхідної густини розчину, але не більше ніж 7 % маси глини. При розробці великопористих ґрунтів з метою зниження водовідведення і втрат глинистого розчину в нього можна додавати рідке скло (силікат натрію або силікат калію) в межах від 2 % до 6 % маси глини.

Якість глинистих розчинів для повторного їх використання слід відновлювати очищенням або добавкою глини.

6.6.15 При влаштуванні стін із збірного залізобетону слід застосовувати розчин, що твердіє, густиною до $1,2 \text{ г/см}^3$, який одночасно має властивості звичайного глинистого і тампонажного розчину та має після твердіння міцність не менше ніж $0,6 \text{ МПа} - 0,8 \text{ МПа}$ ($6 \text{ кгс/см}^2 - 8 \text{ кгс/см}^2$).

До початку робіт із заповнення траншеї бетоном, залізобетонними конструкціями або протифільтраційним матеріалом слід очистити її дно від осаду.

Бетонування стін під захистом глинистого розчину рекомендується виконувати не пізніше ніж через 8 год після утворення траншеї на захватці.

Конструкція обмежувачів повинна сприймати тиск бетону, запобігати потраплянню бетону з однієї захватки в іншу і забезпечувати задану водонепроникність стиків.

У процесі укладання бетону в траншею необхідно періодично відбирати надлишок глинистого розчину, який витісняється, не допускаючи зниження його рівня в траншеї.

6.6.16 Подачу глиноцементного розчину або бетону при влаштуванні стін та протифільтраційних завіс слід здійснювати безперервно, причому низ труб, які подають розчин, на початку роботи повинен знаходитися на рівні дна траншеї, а потім нижче рівня глиноцементного розчину або бетону не менше ніж на 1 м.

Подачу в траншею глинистого протифільтраційного матеріалу слід здійснювати способом, що виключає виникнення в матеріалі заповнювача порожнин і склепінь.

6.6.17 При будівництві способом "стіна в ґрунті" із застосуванням збірних елементів їх запас на майданчику має відповідати довжині ділянки стіни, яка споруджується за одну зміну агрегатом, що розробляє траншею. Розробку траншеї без наявності необхідного запасу збірних елементів робити не можна.

Для стін із збірних панелей шви між ними повинні бути замонолічені після відкопування ґрунту на кожному ярусі.

6.6.18 Розробка ґрунту в котловані, утвореному при застосуванні способу "стіна в ґрунті", виконується по ярусах, висота яких обмежена обв'язочними поясами та розпірками. Розробка ґрунту нижче обв'язочного пояса до досягнення ним 100 % міцності не допускається.

6.6.19 Роботи з влаштування опускних колодязів повинні виконуватися на основі розроблених проектів споруд, організації будівництва та проекту виконання робіт з дотриманням діючих правил Держгірпромнагляду і техніки безпеки.

6.6.20 До початку виконання робіт із опускання колодязя потрібно виконати підготовчі роботи:

- горизонтально спланувати майданчик або острів, верх яких повинен бути вищим не менше ніж на 0,5 м над розрахунковим рівнем ґрунтових вод;
- підготувати спеціальну основу із щебеню, дерев'яних прокладок, опорних кілець тощо;
- розташувати тимчасові споруди і обладнання для спорудження опускних колодязів (бетоно-розчинний вузол, компресорну станцію, крани тощо).

6.6.21 Опускні колодязі із монолітного залізобетону або із збірних вертикальних панелей влаштовуються на монолітній ножовій частині.

Зведення опускного колодязя дозволяється починати після досягнення бетоном ножа 70 % проектної міцності.

Зняття збірного чи монолітного колодязя з тимчасової основи допускається тільки після досягнення набору проектної міцності як швів, так і стін. Черговість зняття повинна виключати перекоси.

6.6.22 Для зменшення сил тертя колодязя об ґрунт при його заглибленні рекомендується використовувати спосіб опускання споруди у тиксотропній оболонці із глинистого розчину, для контролю якості якого в ході опускання колодязя на майданчику слід мати польову пересувну лабораторію.

6.6.23 Опускання колодязя в ґрунт потрібно виконувати по ярусах, при цьому слід вживати заходів, які забезпечують його положення в плані.

Величина однієї посадки колодязя при опусканні не повинна перевищувати 0,5 м.

Опускання колодязя поблизу існуючих споруд повинно супроводжуватися інструментальними спостереженнями за станом цих споруд.

6.6.24 Спосіб розробки ґрунту всередині колодязя встановлюється в проекті організації будівництва і уточнюється в проекті виконання робіт на основі техніко-економічних розрахунків.

Розробка ґрунту з застосуванням гідравлічного або гідропневматичного способів дозволяється у тих випадках, коли в зоні призми обвалення немає постійних споруд і комунікацій.

Розробку ґрунту у опускному колодязі способом гідромеханізації при глибині колодязя від 10 м до 15 м потрібно виконувати гідромоніторами, а транспортування пульпи – гідроелеваторами з наступним транспортуванням пульпи ґрунтовими насосами.

У всіх випадках розробка ґрунту повинна виконуватись по всій площі колодязя.

6.6.25 Залізобетонне днище колодязя влаштовується насухо і підводним способом.

Відкачування води з колодязя, днище якого забетоновано підводним способом, допускається після набору бетоном проектної міцності.

6.6.26 При опусканні колодязів і при виконанні робіт із зведення споруд способом "стіна в ґрунті" склад контрольованих показників, граничні відхилення, обсяг і методи контролювання повинні відповідати вимогам СНиП 3.02.01.

Приховані роботи підлягають огляду із складанням актів за формою, наведеною у ДБН А.3.1-5.

6.6.27 Встановлена на спорудах накопичувача контрольована вимірювальна апаратура і матеріали спостережень на ній при здаванні споруд у експлуатацію передаються замовнику по актах з перевіркою горизонтальної та вертикальної прив'язки приладів і з перевіркою їх працездатності.

6.7 Будівництво трубопроводів

6.7.1 При будівництві нових і реконструкції діючих трубопроводів необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.1-5, СНиП 3.05.05, СНиП 3.05.04, СНиП 3.02.01, СНиП 2.04.02, СНиП III-42, НПАОП 0.00-1.35, [21].

6.7.2 До початку будівельних робіт необхідно виконати підготовчі роботи:

– винесення на місцевість траси трубопроводу із закріпленням кутів повороту, створних знаків на прямолінійних ділянках, встановлення висотних реперів не рідше ніж через 5 км по довжині трубопроводу, розбивку пікетажу;

– розчищення ширини смуги відведення землі під будівництво трубопроводу від деревно-чагарникової рослинності;

– улаштування тимчасових і постійних доріг;

– виконання заходів із відведення вод поверхневого стоку за межі траси трубопроводу.

6.7.3 При виконанні земляних робіт необхідно розробляти технологічні карти і нормоконспекти необхідних машин і механізмів, інвентаря та інструментів.

6.7.4 Укладання трубопроводів слід здійснювати на основі технологічних карт з урахуванням землерийного обладнання, підйомно-транспортних машин і механізмів, інструментів і матеріалів, що забезпечують максимальну механізацію робіт.

6.7.5 Остаточну засипку траншеї слід здійснювати після випробування трубопроводу на щільність при мінімальних добових температурах, щоб уникнути його деформації.

6.7.6 Щільність ґрунту засипки затрубного простору і зворотної засипки траншеї трубопроводу повинна бути не меншою за щільність ґрунту основи непорушеної структури, але не менше ніж $1,65 \text{ г/см}^3$, якщо інше не обумовлено проектом.

6.7.7 Будівництво трубопроводів і споруд у сейсмічних районах слід здійснювати тими ж способами і методами, як і в звичайних умовах будівництва, але з виконанням передбачених проектом заходів щодо забезпечення їх сейсмостійкості.

Стики сталевих трубопроводів і фасонних частин слід зварювати тільки електродуговими методами і перевіряти якість їх зварювання фізичними методами контролю в повному обсязі.

6.7.8 Напірні трубопроводи підлягають випробуванню на міцність і герметичність, як правило, гідравлічним способом у відповідності з вимогами СНиП 3.05.04 і цього підрозділу, якщо інше не передбачено проектом.

6.7.9 Залежно від кліматичних умов у районі будівництва і у разі відсутності води дозволяється застосовувати пневматичний спосіб випробування для трубопроводів з внутрішнім розрахунковим тиском P_p не більше:

- підземні сталеві – 1,6 МПа (16 кгс/см²);
- надземні сталеві – 0,3 МПа (3 кгс/см²);
- підземні залізобетонні, азбестоцементні та чавунні – 0,5 МПа (5 кгс/см²).

Можливість застосування пневматичного способу випробування підземних трубопроводів потрібно обумовити у проекті (робочому проекті).

6.7.10 Монтаж технічних засобів електрохімічного захисту трубопроводів повинен провадитись спеціальною монтажною організацією після остаточного випробування трубопроводу.

6.7.11 Після закінчення будівництва трубопроводів виконується технічна рекультивация (прибирання будівельного сміття, вирівнювання поверхні траншей після ущільнення ґрунту, покриття поверхні родючим шаром ґрунту та інші роботи).

6.8 Забезпечення якості будівельно-монтажних робіт

6.8.1 Згідно з ДБН А.3.1-5 будівельно-монтажні роботи не можна виконувати без затвердженого проекту організації будівництва і проекту виконання робіт. Не допускається внесення змін технічних рішень проекту організації будівництва і проекту виконання робіт без узгодження з організаціями, що розробили і затвердили їх.

6.8.2 Контроль якості будівельно-монтажних робіт повинен здійснюватися атестованими службами, створеними в будівельних організаціях і оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність і повноту контролю, згідно з ДБН А.3.1-5.

6.8.3 При здійсненні контролю якості будівництва споруд хвостового і шламового господарств слід перевіряти відповідність проекту і нормативним документам:

- а) для дамб (гребель):
 - улаштування підготовки основи дамби (греблі);
 - механічний склад ґрунту, з якого будується дамба (гребля);
 - щільність ґрунту, який укладається в тіло дамби (греблі);
 - параметри дамби або греблі (допустимі величини відхилень параметрів від проектних наведено у ДБН В.2.4-1);
 - улаштування екранів;
 - залягання і кріплення укосів;
- б) для горизонтального та вертикального дренажу:
 - застосувану технологію будівництва дренажу, особливо в умовах високого рівня ґрунтових вод;
 - влаштування зворотних фільтрів горизонтального дренажу та фільтрів свердловин вертикального дренажу;
 - параметри дренажу (допустимі величини відхилень параметрів дренажу від проектних наведено в ДБН В.2.4-1);
- в) для дренажних та інших каналів:
 - проектні параметри (допустимі величини відхилень параметрів каналів від проектних наведено в ДБН В.2.4-1);
 - щільність ґрунту укосів і дна каналів;
 - міцність бетонного та залізобетонного облицювання каналів;
 - улаштування швів збірних залізобетонних облицювань каналів;
 - цілісність плівки в ґрунтопліткових екранах каналів;
 - дотримання технології будівництва каналів, встановленої проектом виконання робіт;
- г) для трубопроводів:
 - улаштування підготовки основи під трубопровід;
 - якість зварювання металевих труб;
 - улаштування гідроізоляції металевих труб;
 - якість монтажу арматури;
 - якість монтажу та наладки пристроїв електрохімічного захисту від ґрунтової корозії та корозії блукаючими струмами.

6.8.4 Приховані роботи підлягають огляду із складанням актів за формою, наведеною в ДБН А.3.1-5, акти проміжного прийняття відповідальних конструкцій складаються за формою, наведеною в ДБН А.3.1-5.

6.9 Заходи з охорони довкілля

6.9.1 Під час будівництва споруд хвостового і шламового господарств потрібно:

- при нарощуванні огороджувальних дамб не порушувати технологію намивання хвостів, що може призвести до втрати стійкості дамб або до збільшення поверхонь, з яких відбувається пилення;
- організацію транспортних операцій із навантаження, перевезення і розвантаження ґрунту, відходів магнітної сепарації, гірських порід виконувати з використанням засобів та пристроїв для зменшення забруднення повітряного басейну (застосування мінімальної кількості перевантажувальних операцій, зниження висоти падіння сипких матеріалів, їх зрошення або попереднє зволоження водою чи ПАР, використання аеродинамічних засобів тощо);
- при проведенні бурових робіт вживати заходів проти неорганізованого виливання підземних вод;
- не допускати зливання поверхневих вод з району проведення будівельних робіт без виконання протиерозійних заходів;
- організовано відводити і очищати промислові та побутові стічні води з будівельного майданчика;
- виконувати постійний нагляд і своєчасне ремонтування огороджувальних споруд накопичувача та пульпопроводів, що забезпечить зменшення кількості місць утворення пилу;
- накопичувати забруднені нафтопродуктами обтиральні матеріали, відходи від електрозварювання, відпрацьовані масла і мастила, побутові відходи тощо для організованого вивезення їх разом з іншими подібними відходами підприємства для утилізації.

6.10 Безпека і охорона праці при будівництві

6.10.1 При визначенні заходів щодо безпеки і охорони праці потрібно враховувати настанови і вимоги ДБН А.3.2-2, НПАОП 0.00-1.21, НПАОП 0.00-1.24, НПАОП 0.00-1.53 відповідно до чинного законодавства [53], інших нормативних документів та актів з охорони праці.

6.10.2 Не допускається введення в експлуатацію споруд, будівництво яких не завершено відповідно з проектом і які не обладнані усіма машинами, механізмами, транспортними засобами і приладами контролю згідно з [55].

6.10.3 Усі виконавці робіт повинні бути своєчасно поінформовані щодо внесення змін стосовно технологічних процесів, обладнання тощо.

6.10.4 Усі механізми і обладнання повинні бути повністю укомплектованими згідно з паспортом і пройти випробування. Включення механізмів у роботу допускається тільки після видалення з небезпечної зони людей і сторонніх предметів.

6.10.5 Існуючі дамби, дороги, лінії освітлення, зв'язку та інші споруди, які використовуються в період будівництва, повинні мати технічний стан, що забезпечує їх безпечну експлуатацію.

6.10.6 Робітників, які працюють на будівництві споруд хвостового і шламового господарств, потрібно забезпечити доброякісною питною водою, санітарно-побутовими приміщеннями, укомплектованими аптечками, спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту.

Санітарно-побутові приміщення потрібно розміщувати у безпечній зоні, на відстані не менше ніж 50 м від об'єктів, що виділяють пил.

6.10.7 По проектному контуру накопичувача (підшві первинної огороджувальної дамби) встановлюється механічна захисна зона шириною 20 м, яка забезпечує безпеку людей.

6.10.8 Місця укладання ґрунту і проведення інших робіт потрібно огороджувати постійними знаками з написами, які попереджують про небезпеку і забороняють перебування людей у зоні проведення робіт.

6.10.9 При використанні залізничного транспорту подача навантажених потягів на розвантажувальні тупики до екскаваторних приямків відвалів повинна виконуватись, як правило, вагонами вперед. Рух думпкарів вздовж розвантажувального приямка виконують за сигналом машиніста екскаватора, який працює на цьому розвантажувальному тупику. Перевертання кузовів думпкарів і повернення їх у транспортне положення після розвантаження повинні виконуватися без застосування шпал, підкладок тощо. Для безпечного розвантаження думпкарів, навантажених великогабаритними шматками, налипаючими або змерзлими породами, повинні розроблятися спеціальні заходи. Очистка думпкарів, як правило, повинна бути механізованою.

6.10.10 Автосамоскиди та інші транспортні засоби повинні розвантажуватися на дамбах за межами призми обвалення. Розміри цієї призми установлюються в проекті виконання робіт. подача автосамоскида на розвантаження повинна робитися заднім ходом, а роботу бульдозера слід виконувати ножем уперед – з одночасним формуванням перед відвалом бульдозера запобіжного валу. Забороняється одночасна робота в одному секторі бульдозера і автосамоскидів. В усіх випадках люди повинні перебувати від механізму на відстані не менше ніж 5 м.

Працівник, який керує укладанням ґрунту, повинен перебувати поза зоною роботи механізмів та транспорту і використовувати переговірний пристрій.

6.10.11 При подачі з гребеня дамби на укіс щебеню, каміння та інших матеріалів перебування людей у зоні можливого падіння матеріалів не допускається.

6.10.12 При роботі на укосах дамб необхідно вживати заходів безпеки проти ковзання та падіння людей (драбини, захисні пояси).

6.10.13 У зимовий період перед початком виконання робіт на дамбі робочі місця повинні бути розчищені від снігу та льоду. Проїзди потрібно систематично очищати від снігу та льоду, посипати піском, шлаком або дрібним щебенем.

6.10.14 Підходити до відстійних ставків по намитих пляжах не можна. Проходження робітників (не менше двох) для відбирання проб у період наміву основи під майбутнє нарощування дамб допускається після встановленого строку консолідації хвостів по попередньо укладених дерев'яних щитах (з товщиною дощок не менше ніж 2,5 см). Ці робітники повинні бути забезпечені засобами зв'язку і сигналізації.

6.10.15 У темний період доби слід використовувати стаціонарну або пересувну системи освітлення.

6.10.16 За наявності радіаційно небезпечних факторів:

- потрібно виконувати радіаційний контроль у відповідності з діючими правилами радіаційної безпеки та реєстрацію доз опромінення. Порядок проведення виробничого контролю за радіаційною безпекою слід погодити з органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду;

- робітники повинні обов'язково проходити навчання з радіаційної безпеки;

- при незадовільній радіаційній обстановці необхідно для захисту органів дихання від пилу і радіоактивних аерозолів забезпечувати працюючих у кабінах і на відкритому повітрі респіраторами. За необхідності потрібно працювати у спецодязі;

- обладнання повинно проходити дозиметричний контроль. Потужність експозиційної дози γ -випромінювання від поверхні обладнання не повинна перевищувати 50 мкР/год. За необхідності, проводиться дезактивація технологічного обладнання, яку слід виконувати на спеціальному майданчику з твердим покриттям і водостоком у спеціальну ємкість (скидати змивні води на земну поверхню не можна). Обладнання, яке не підлягає очищенню до гранично-допустимих рівнів, слід розглядати як радіаційні відходи [56].

При огороженні санітарно-захисної зони хвостосховищ радіоактивних відходів входи і проїзди в зону повинні охоронятися – з встановленням забороняючих знаків (знак радіаційної небезпеки і напис "Вхід (в'їзд) заборонено").

При санітарно-побутовому обслуговуванні персонал, який працює в умовах підвищеного радіаційного фону, повинен виділятися в окремий потік і проходити радіометричний контроль чистоти шкіри.

6.10.17 На пульпонасосних станціях і насосних станціях оборотної води усі рухомі частини ґрунтових і водяних насосів, електродвигунів та іншого обладнання, а також приямки, зумпфи, колодязі та перехідні містки повинні мати огорожу.

Ремонтування рухомих частин та огорож при роботі машин і механізмів не допускається.

6.10.18 При роботі з частковим або повним зняттям електричної напруги з установки потрібно:

– провести необхідні відключення та вжити заходів щодо унеможливлення подачі напруги до місця проведення робіт;

– повісити плакати: "Не вмикати – працюють люди!" і встановити огорожу;

– підключити переносне заземлення, перевірити відсутність напруги в місці, де виконуватимуть роботи, вивісити плакат: "Працювати тут".

Встановлення та зняття запобіжників, як правило, потрібно робити при знятій нарузі.

Включення і відключення роз'єднувачів ізолюючою штангою потрібно виконувати у діелектричних рукавицях.

6.10.19 При виконанні робіт на інженерних мережах потрібно враховувати:

– дію потоку води;

– можливість обвалення ґрунту траншей;

– можливість падіння робітників або отруєння їх газами при спусканні у колодязі;

– можливість падіння різних предметів у люки колодязів;

– можливість наїзду автотранспорту.

Місця виконання робіт повинні огорожуватися.

6.10.20 Заборонено виконувати роботи (зварювання, свердлування) на пульпопроводах і арматурі, що знаходяться під тиском.

6.10.21 У місцях переходу через трубопроводи потрібно мати перехідні містки шириною не менше ніж 1 м з поручнями.

6.10.22 При проходженні пульпопроводів під ЛЕП потрібно влаштовувати захисні козирки.

6.10.23 При роботі автомобільного транспорту:

– автомобіль повинен проходити передрейсовий і післярейсовий контроль;

– зупинка автомашини на спуску або підйомі не допускається;

– виходити з кабіни автосамоскида до повного піднімання або опускання кузова не можна;

– очищення кузова від налиплої або намерзлої маси хвостів (шламів) слід виконувати в спеціально відведеному місці за допомогою механічних чи інших засобів. Шиномонтажні роботи потрібно виконувати в окремих приміщеннях або на окремих ділянках;

– при русі заднім ходом слід подавати звуковий сигнал;

– автосамоскид, який стоїть у черзі для завантаження, повинен знаходитися за межею радіуса дії екскаватора і ставати під завантаження тільки після дозволяючого сигналу машиніста екскаватора;

– завантаження у кузов автомашини слід виконувати тільки збоку або із задньої частини, перенос екскаваторного ковша над кабіною не допускається. За відсутності захисного козирка водій повинен вийти з кабіни і перебувати за межами максимального радіуса дії ковша екскаватора;

– висота падіння вантажу повинна бути щонайменшою і у всіх випадках не перевищувати 3 м;

– одностороннє, надмірне (понад встановлену вантажопідйомність) і надгабаритне завантаження забороняється;

– навантажений автомобіль може їхати до місця призначення після дозволяючого сигналу;

– рух автомашин вздовж залізничної колії на відстані менше ніж 5 м від найближчої рейки не допускається;

- перевозити сторонніх людей в кабіні не можна;
- проведення ремонту і розвантаження автомашин під лініями електропередачі не допускається.

6.10.24 Перевезення хвостів і шламів з підвищеним радіаційним фоном потрібно виконувати автотранспортом, використання якого для інших цілей не допускається [57].

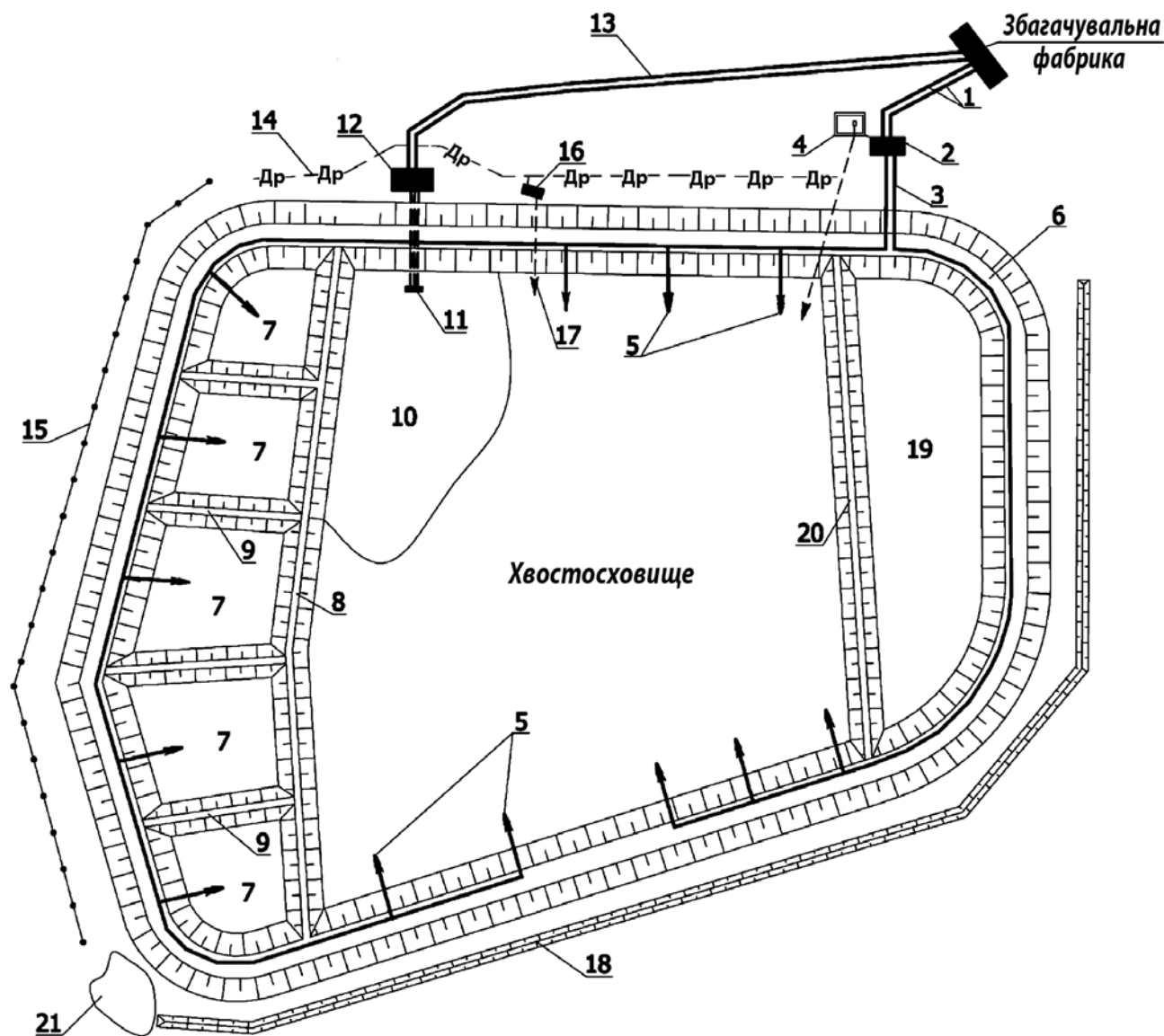
При використанні технічної води для миття автотранспорту середньорічна питома активність у воді довгоживучих активних ізотопів не повинна перевищувати величини, яка відповідає ефективній дозі від природних радіонуклідів.

6.10.25 Для зниження пилоутворення на ґрунтовозних автомобільних дорогах за позитивної температури повітря рекомендується поливання доріг водою (з застосуванням, за необхідності, зв'язуючих речовин).

6.10.26 Будь-яка поверхня машин і механізмів та іншого обладнання, яка має температуру більше ніж плюс 33 °С, повинна бути закрита теплоізоляційним матеріалом для захисту працівників від теплового випромінювання [18].

ДОДАТОК А
(довідковий)

СХЕМА ХВОСТОВОГО ГОСПОДАРСТВА ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ



- | | |
|---|---|
| 1 – самопливна подача пульпи | 12 – насосна станція оборотної води |
| 2 – пульпонасосна станція | 13 – трубопроводи оборотної води |
| 3 – магістральні пульпопроводи | 14 – дренаж |
| 4 – аварійна ємкість | 15 – протифільтраційна завіса |
| 5 – розподільні пульпопроводи з випусками | 16 – дренажна насосна станція |
| 6 – дамба обвалування | 17 – напірна подача дренажної води |
| 7 – карта намівання | 18 – нагірна канава |
| 8 – внутрішня дамба | 19 – відсік повторного використання хвостів |
| 9 – розділяюча дамба | 20 – відсічна дамба |
| 10 – відстійний ставок | 21 – акумулююча ємкість поверхневих і дренажних вод |
| 11 – водозабірна споруда | |

ДОДАТОК Б
(довідковий)

**СКЛАД ТА ЗМІСТ ПРОЕКТУ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ХВОСТОВОГО (ШЛАМОВОГО)
ГОСПОДАРСТВА І ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Пояснювальна записка

- 1 Вихідні дані для проектування
- 2 Загальні положення
- 3 Відомості щодо хвостового (шламового) господарства і оборотного водопостачання та черговості будівництва^{*)}
- 4 Організація служби експлуатації. Чисельність обслуговуючого персоналу та посадові обов'язки. Оснащення служби експлуатації машинами, механізмами, транспортними засобами
- 5 Організація спостереження за спорудами^{**)} та їх експлуатація
- 6 Догляд за спорудами та їх ремонт
- 7 Заходи з запобігання аваріям^{***)}. Оповіщення населення щодо надзвичайних ситуацій
- 8 Техніка безпеки^{****)}
- 9 Протипожежні заходи
- 10 Охорона навколишнього середовища
- 11 Заходи з забезпечення надійності споруд.

Додатки

- 1 Технологічні інструкції
- 2 Посадові інструкції
- 3 Форми журналів для контролювання і спостереження за роботою споруд і обладнання.

Креслення

Креслення основного комплекту.

^{*)} У відомості також включаються дані щодо вимог до якості ґрунтів, що намиваються в упорну призму, характер деформації дамб або розрахункові значення осідання, розрахункові витрати води у дренажах, намивання дамб і упорних призм накопичувачів за температури за мінус 5 °С тощо.

^{**)} Завданням спостережень є:

- контролювання характеру фільтрації у греблі, у зонах її берегового примикання і у берегах або дамбах накопичувача, де можливе витікання води на прилеглі території;
- оцінка ефективності роботи протифільтраційних дренажних споруд;
- контролювання впливу води, що фільтрується з накопичувача, на якість підземних вод на прилеглій території і на її санітарний стан;
- спостереження за деформаціями тіла та основи земляної греблі (або упорної призми) та берегових укосів накопичувача [30], [31];
- спостереження за роботою системи водозабірних і водоскидних споруд, які забезпечують збирання і відведення поверхневого стоку за межі накопичувача.

Визначається періодичність виконання спостережень, критерії безпеки, необхідність виконання моніторингу безпеки хвостосховища (шламонакопичувача).

^{***)} Проект технічної експлуатації підприємств із переробки радіоактивних руд повинен включати аналіз розвитку можливих надзвичайних ситуацій і їх наслідків як під час експлуатації, так і після консервації накопичувачів [58].

Питання щодо техногенних аварій на інших підприємствах або об'єктах, не пов'язаних з роботою хвостового (шламового) господарства, у даному розділі не розглядаються. За завданням замовника проекту такі аварії можуть розглядати у розділі ІТЗ ЦЗ (ЦО).

^{****)} Додатково потрібно враховувати правила безпеки при експлуатації, регламентовані цими нормами і НПАОП 0.00-1.53; НПАОП 0.00-1.35, НПАОП 0.00-1.24, НПАОП 0.00-1.21, [59].

ДОДАТОК В
(довідковий)

**ОСВІТЛЮВАНІСТЬ ТЕРИТОРІЙ, ДОРІГ ТА РОБОЧИХ МІСЦЬ
НА ВІДКРИТИХ МАЙДАНЧИКАХ В ТЕМНИЙ ПЕРІОД ДОБИ**

Таблиця В.1

Об'єкт	Найменша освітленість, лк	Площина, на якій нормується освітленість	Примітка
Дорога для господарських потреб, під'їзди до споруд	0,5	На рівні проїжджої частини	
Стоянки для автотранспорту та будівельних машин, території дороги в районі ведення робіт	2	На рівні освітлюваної поверхні	Території ведення робіт визначаються технічним керівником підприємства або цеху
Драбини, містки для переходу	3	Те саме	
Навантаження і розвантаження матеріалів, конструкцій, обладнання та деталей	10	Горизонтальна	На майданчиках приймання і подачі обладнання
Те саме	10	Вертикальна	На гаку крана у всіх його положеннях з боку машиніста
Приміщення на накопичувачі для обігрівання робітників	10	Загальна	
Розробка ґрунту екскаваторами (крім траншей)	5	Горизонтальна	На рівні низу вибою
Те саме	10	Вертикальна	По всій висоті вибою
Копання траншей	10	Горизонтальна	На рівні дна траншеї
Те саме	10	Вертикальна	По всій висоті
Розробка та переміщення ґрунту бульдозерами, скреперами, робота котка	10	Горизонтальна	На рівні майданчика
Укладання і монтаж пульпопроводів	10	»	На рівні прокладання пульпопроводів
Наземний пульпопровід в період його експлуатації, дамби на ділянці прокладання напірних пульпопроводів	0,5	»	Для нічного ремонту та огляду потрібно використовувати пересувні освітлювальні пристрої
Карта або зона намівання	2-3	»	На рівні пульповипусків та верху карти намівання
Плаваючий пульпопровід (при його експлуатації)	3	»	На рівні проходу для обслуговуючого персоналу
Дамби (греблі) на ділянці приєднання верхового укусу до ставка-відстійника	0,05		По площині укусу

Кінець таблиці В.1

Об'єкт	Найменша освітленість, лк	Площина, на якій нормується освітленість	Примітка
Водозабірні, водоперепускні та водоскидні споруди: при експлуатації	2	Вертикальна	На рівні верхнього краю колодязів
при проведенні робіт	30	»	Від рівня верхнього робочого майданчика по площині ведення робіт
Містки земпристрою	2	Горизонтальна	На рівні містка
Фреза земпристрою при її огляді	30	Вертикальна	На рівні фрези
Роботи всередині ємкостей та колодязів	30	»	На всіх рівнях виконання робіт
Роботи на льоду	20	Горизонтальна	У зоні виконання робіт

ДОДАТОК Г
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності" від 17.02.2011 № 3038-XVII
- [2] Постанова КМ України "Про ідентифікацію і декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки" від 11.08.2002 р. № 956
- [3] Директива №91/689/ЕЭС Совета европейских сообществ "Об опасных отходах" (Директива № 91/689/ЕЕС Ради Європейських Співтовариств "Про небезпечні відходи")
- [4] Закон України "Про поводження з радіоактивними відходами" від 30.06.1995 № 256/95-ВР
- [5] Постанова КМ України від 5.04.1999 № 542 "Про комплексну програму поводження з радіоактивними відходами"
- [6] Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів (Затверджено наказом МНС України від 23.02.2006 № 98, зареєстровано в Мін'юсті України 20.03.2006 за № 286/12160)
- [7] Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів (наказ МНС України від 18.12.2000 № 338, у редакції наказу МНС України від 16.08.2005 № 140, зареєстровано у Мін'юсті України 01.09.2005 за № 970/11250).
- [8] Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. – М: НИИОСП, 1986 (Посібник з проектування основ будівель і споруд)
- [9] Рекомендации по расчету фракционирования грунтов хвостохранилищ при намыве. – Л., 1982 (Рекомендації з розрахунку фракціонування ґрунтів хвостосховищ при намиванні)
- [10] Рекомендации по расчету охранных зон хвостохранилищ. – Л : Механобр, 1984 (Рекомендації з розрахунку охоронних зон хвостосховищ)
- [11] Рекомендации по проектированию шламоохранилищ, возводимых на основаниях, сложенных из торфов. – М: ВНИИ "ВОДГЕО", 1982 (Рекомендації з проектування шламонакопичувачів, що зводяться на основах, складених з торфів)
- [12] Рекомендации по проектированию хвостохранилищ, возводимых на основаниях, сложенных из отвальных пород. – Х: Харьковский отдел ВНИИ "ВОДГЕО", 1980 (Рекомендації з проектування хвостосховищ, що зводяться на основах, складених з відвальних порід)
- [13] Рекомендации по использованию отходов углеобогащения для строительства платин.– М: ВНИИ "ВОДГЕО", 1985 (Рекомендації з використання відходів вуглезбагачення для будівництва гребель)
- [14] Методические рекомендации по возведению ограждающих сооружений хвостохранилищ в процессе отвалообразования. – К: АП НИИСП, 1992 (Методичні рекомендації зі спорудження огорожувальних споруд хвостосховищ в процесі відвалоутворення)
- [15] Рекомендации по проектированию и строительству шламонакопителей и хвостохранилищ металлургической промышленности. – М: О., 1986 (Рекомендації з проектування і будівництва шламонакопичувачів та хвостосховищ металургійної промисловості)
- [16] Правила влаштування електроустановок (енергетичні рішення), 2009
- [17] ГОСТ 17.5.1.03-86 Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель (Охорона природи. Землі. Класифікація розкритих та вмещаючих порід для біологічної рекультивації земель)
- [18] ДСП 3.3.1-095-2002 Підприємства вугільної промисловості
- [19] Пособие по проектированию гидравлического транспорта (к СНиП 2.05.07-85). – М: ПромтрансНИИпроект, 1988 (Посібник з проектування гідравлічного транспорту)

- [20] Руководство по проектированию систем гидротранспорта продуктов обогащения цветной металлургии. – Л: Механобр., 1986 (Посібник з проектування систем гідротранспортування продуктів збагачення кольорової металургії)
- [21] СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы (Магістральні трубопроводи)
- [22] ВСН 01-81 Руководство по защите напорных гидротранспортных систем от гидравлических ударов (Посібник із захисту напірних гідротранспортних систем від гідравлічних ударів)
- [23] Общие требования к проектированию, монтажу и техническому обслуживанию насосных установок с грунтовыми насосами. – М: ВНИИгидромаш, 1984 (Загальні вимоги з проектування, монтажу і технічного обслуговування насосних установок з ґрунтовими насосами)
- [24] Временные технические указания по гидравлическому расчету систем напорного гидротранспорта хвостов и концентратов обогатительных станций. – Л: Механобр, 1979 (Тимчасові технічні вказівки з гідравлічного розрахунку систем напірного гідротранспорту хвостів та концентратів збагачувальних станцій)
- [25] Рекомендации по проектированию систем гидротранспорта продуктов обогащения цветной металлургии. – Л: Механобр, 1984 (Рекомендації з проектування систем гідротранспорту продуктів збагачення кольорової металургії)
- [26] Кожевников Н.Н. Экономичный режим гидротранспорта грунтов. М.: Гидротехническое строительство, № 11, 2007 (Кожевников М. М, Економічний режим гідротранспорту ґрунтів)
- [27] Кожевников Н.Н. Из практики работы последовательно соединенных грунтовых насосов на земснаряде и станциях перекачки. М.: Гидротехническое строительство, № 12, 2008 (Кожевников М.М. З практики роботи послідовно з'єднаних ґрунтових насосів на земснаряді і станціях перекачування)
- [28] Т-3083 Пособие по проектированию сетей водоснабжения и канализации в сложных инженерно-геологических условиях (к СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85). – М: Союзводоканал-проект, 1990 (Посібник з проектування мереж водопостачання і каналізації в складних інженерно-геологічних умовах)
- [29] Рекомендации по проектированию и возведению ограждающих сооружений хвостохранилищ из вскрышных пород. – К.: НИИСП, 1994 (Рекомендації з проектування та спорудження огорожувальних споруд хвостосховищ з розкритих порід)
- [30] РД 153-34.2-21.546-2003 Правила организации и проведения натуральных наблюдений на плотинах из грунтовых материалов. – С. – П.: ЕЭС России, 2004 (Правила організації і проведення натурних спостережень на греблях з ґрунтових матеріалів)
- [31] Инструкция (временная) по организации и проведению натуральных наблюдений на хвостохранилищах обогатительных фабрик. – Белгород: МЧМ СССР, 1979 (Інструкція (тимчасова) з організації і проведення натурних спостережень на хвостосховищах збагачувальних фабрик)
- [32] ВСН 01-74 Минэнерго СССР. Указания по организации натуральных наблюдений и исследований на строящихся гидротехнических сооружениях (Вказівки з організації натурних спостережень і досліджень на гідротехнічних спорудах, що будуються)
- [33] Временные методические указания по проведению контрольных наблюдений за деформациями плотин и дамб хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов. – Белгород: ВИОГЕН, 1981 (Тимчасові методичні вказівки з проведення контрольних спостережень за деформаціями гребель і дамб хвостосховищ гірничо-збагачувальних комбінатів)
- [34] РД 03-443-02 Инструкция о порядке определения критериев безопасности и оценки состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и организациях (Інструкція про порядок визначення критеріїв безпеки і оцінки стану гідротехнічних споруд накопичувачів рідких промислових відходів на піднаглядних Держгіртехнагляду Росії виробництвах, об'єктах і організаціях)

- [35] ПБ 03-438-02 Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов (Правила безпеки гідротехнічних споруд накопичувачів рідких промислових відходів)
- [36] ГКНТА-2.04-02-98 Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500
- [37] Методика обстеження і паспортизації гідротехнічних споруд систем гідравлічного вилучення та складування промислових відходів та хвостів. – К: Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1996
- [38] Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). (Затверджено наказом МОЗ України від 09.07.1997 № 201)
- [39] Нормативи гранично-допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел (Затверджено наказом Мінприроди України від 27.06.06 №309, зареєстровано Мін'юстом України 01.08.2006 № 912/12786)
- [40] Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ (ОБУВ) в атмосферном воздухе населенных мест. – Донецк: УКРНТЭК, 2007 (Гранично-допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу забруднюючих речовин (ОБРВ) в атмосферному повітрі населених місць)
- [41] Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы. – Донецк: УКРНТЭК, 1999 (Збірник методик щодо розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах від неорганізованих джерел забруднення атмосфери)
- [42] Временное методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. – Новороссийск: НИПИОТСТРОМ, 1982 (Тимчасовий методичний посібник щодо розрахунку викидів від неорганізованих джерел у промисловості будівельних матеріалів)
- [43] Справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 10. Украинская ССР. – Гидрометеиздат, 1967 (Довідник по клімату СРСР. Серія 3. Багаторічні дані. Частина 1-6. Випуск 10. Українська РСР)
- [44] Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий. – М.: ЦНИИП градостроительства, 1984 (Посібник з проектування санітарно-захисних зон промислових підприємств)
- [45] Закон України "Про відходи" від 5.03.1998 № 187/98-ВР
- [46] Закон України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" від 08.02.1995 № 40/95-ВР
- [47] Закон України "Про видобування і переробку уранових руд" від 19.11.1997 № 645/97-ВР
- [48] Постанова КМ України від 05.04.1999 № 542 Про Комплексну програму поводження з радіоактивними відходами
- [49] Кодекс України "Про надра" (введено в дію Постановою ВР України від 27.07.94 № 133/94-ВР)
- [50] Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. – Постановление Госгортехнадзора СССР от 14.05.1985 № 22 (Єдині правила охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин)
- [51] Закон України "Про пожежну безпеку" від 17.12.1993 № 3745-XII
- [52] Постанова КМ України "Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт" від 13.04.2011 № 466
- [53] Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 № 2694-XII

- [54] Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01-83). – М: С., НИИОСП, 1986 (Посібник з виконання робіт при влаштуванні основ і фундаментів)
- [55] Постанова КМ України "Питання прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів" від 13.04.2011 № 461
- [56] ПБ 03-498-02 Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (Єдині правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом)
- [57] ОСП-72/87 Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання)
- [58] Руководство по безопасности РБ-011-2000 "Оценка безопасности приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов" (Посібник з безпеки РБ-011-2000 "Оцінювання безпеки приповерхневих сховищ радіоактивних відходів")
- [59] Правила улаштування, експлуатації та технічного обслуговування систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення (Затверджено наказом МНС України від 15.05.2006 №288, зареєстровано у Мін'юсті України 05.07.2006 за № 785/12659)
- [60] Закон України "Про охорону атмосферного повітря" від 21.06.2001 № 2556-III
- [61] Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25.06.1991 № 1264-XII
- [62] Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 24.02.94 № 4004-XII
- [63] Закон України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру" від 08.06.2000 № 1809-III
- [64] Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" від 18.01.2001 № 2245-III
- [65] Закон України "Про охорону земель" від 19.06.2003 № 0962-IV
- [66] Закон України "Про правові засади цивільного захисту" від 24.06.2004 № 1859-IV
- [67] Постанова КМ України "Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд" від 20.12.2006 № 1764
- [68] Постанова КМ України "Деякі питання надання дозволів на виконання підготовчих і будівельних робіт" від 30.09.2009 № 1104
- [69] Постанова КМ України "Порядок віднесення об'єктів будівництва до IV і V категорій складності" від 27.04.2011 № 557
- [70] Постанова КМ України від 29.04.1996 № 480 Про Державну програму поводження з радіоактивними відходами
- [71] Постанова КМ України від 16.11.2002 № 1788 Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки, включаючи пожежовибухонебезпечні об'єкти та об'єкти, господарська діяльність на яких може призвести до аварій екологічного і санітарно-епідеміологічного характеру
- [72] Водний кодекс України (введено в дію Постановою ВР України від 06.06.95 № 214/95-ВР)
- [73] Земельний кодекс України (Відомості ВР України, 2002, № 3-4)
- [74] Правила техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях (Затверджено наказом МНС України від 15.08.2007 № 557, зареєстровано у Мін'юсті України 03.08.2007 за № 1006/14273)
- [75] ДБН В.2.3-4-2007 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво

- [76] ДБН В.2.4-4-2010 Полігони зі знешкодження та захоронення токсичних відходів. Основні положення проектування
- [77] ДБН В.2.5-27-2006 Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд
- [78] ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення
- [79] ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту
- [80] ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель
- [81] ДБН В.2.6-98-2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
- [82] СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (Норми тривалості будівництва і доробку в будівництві підприємств, будівель і споруд)
- [83] СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии (Захист будівельних конструкцій від корозії)
- [84] СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція та кондиціонування)
- [85] СНиП 2.09.02-85* Производственные здания (Виробничі будівлі)
- [86] СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий (Споруди промислових підприємств)
- [87] СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы (Технологічне обладнання і технологічні трубопроводи)
- [88] СНиП II-12-77 Защита от шума (Захист від шуму)
- [89] СНиП II-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий (Генеральні плани промислових підприємств)
- [90] ДСТУ Б.В.2.5-38:2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд
- [91] ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги
- [92] ДСТУ-Н Б А.1.1-77:2007 Настанова. Керівний документ L щодо застосування і використання Єврокодів
- [93] ДСТУ-Н Б А.1.1-81:2008 ССНБ Основні вимоги до будівель і споруд. Настанова із застосування термінів основних вимог до будівель і споруд згідно з тлумачними документами Директиви Ради 89/106/ЄЕС
- [94] ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)
- [95] ГОСТ 12.4.026-76 Цвета сигнальные и знаки безопасности (Кольори сигнальні та знаки безпеки)
- [96] ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)
- [97] РСН 319-81 Инструкция по проектированию и строительству ограждающих дамб хвостохранилищ с использованием вскрышных пород (Інструкція з проектування і будівництва огороджувальних дамб хвостосховищ з використанням розкритих порід)
- [98] НПАОП 0.00-6-21-02 Порядок идентификации и учета объектов повышенной опасности (Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки)
- [99] НПАОП 0.00-6-22-02 Порядок декларирования безопасности объектов повышенной опасности (Порядок декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки)

- [100] НРБУ-97 Норми радіаційної безпеки України
- [101] ДСП-201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)
- [102] ДСП 3.3.1-038-99 Підприємства чорної металургії. Державні санітарні правила
- [103] ДСН 3.3.6.042-99 Санитарные нормы микроклимата в производственных зданиях (Санітарні норми мікроклімату у виробничих будівлях)
- [104] СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки месторождений полезных ископаемых (Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств з відкритим способом розробки родовищ корисних копалин)
- [105] ВБН В.2.3-00013741-09:2009 Магистральные трубопроводы. Строительство. Линейная часть. Очистка полости и испытания (Магістральні трубопроводи. Будівництво. Лінійна частина. Очищення порожнини та випробування)
- [106] ПБ 03-571-03 Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов (Єдині правила безпеки при дробленні, сортуванні, збагаченні корисних копалин та кускуванні руд і концентратів)
- [107] ПБ 05-619-03 Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом (Правила безпеки при розробці вугільних родовищ відкритим способом)
- [108] ПБ 05-580-03 Правила безопасности на предприятиях по обогащению и брикетированию углей (сланцев) (Правила безпеки на підприємствах зі збагачення та брикетування вугілля (сланців))
- [109] СанПин 2.2.3.570-96 Гигиенические требования к предприятиям угольной промышленности и организации работ (Гігієнічні вимоги до підприємств вугільної промисловості та організації робіт)
- [110] РД 153-34.2-0.2.409-2003 Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду. – С. – П.: ОАО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева", 2003 (Методичні вказівки з оцінки впливу гідротехнічних споруд на навколишнє середовище)
- [111] СО 34.21.308-2005 (доповнення до ГОСТ 19185-73 та до ГОСТ 26966-86) Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения (Гідротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення)
- [112] СТО 17330282.27.140.004-2008 Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования. – Стандарт организации ОАО РАО "ЕЭС России", 2008 (Контрольно-вимірювальні системи і апаратура гідротехнічних споруд ГЕС. Умови створення. Норми і вимоги)
- [113] НР 1289.Р1-0-0-ПЗ-ГР Исследования и оценка техногенно – экологической ситуации действующих напорных гидротехнических сооружений с разработкой рекомендаций для их безопасной эксплуатации. – К: Укрводоканалпроект, 1997 (Дослідження та оцінка техногенно-екологічної ситуації діючих напірних гідротехнічних споруд з розробленням рекомендацій для їх безпечної експлуатації)
- [114] Директива совета № 1999/31 ЕС по полигонам захоронения отходов (Директива ради № 1999/31 ЕС по полігонах захоронення відходів)
- [115] П 21-85 Рекомендации по расчету противофильтрационных завес и фильтрационной прочности основания грунтовых плотин. – Л.: ВНИИГ, 1985 (Рекомендації з розрахунку проти-фільтраційних завес та фільтраційної міцності основи ґрунтових гребель)
- [116] П 92-80 Инструкция по проектированию обратных фильтров гидротехнических сооружений. – Л.: ВНИИГ, 1981 (Інструкція з проектування зворотних фільтрів гідротехнічних споруд)

- [117] РТП-ОФ-5-72 Рекомендации по технологическому проектированию обогатительных фабрик руд цветных и черных металлов. Часть 5. Хвостовое хозяйство. – Министерство цветной металлургии СССР. – Л.: Механобр., 1972 (Рекомендації з технологічного проектування збагачувальних фабрик руд кольорових і чорних металів. Частина 5. Хвостове господарство)
- [118] ОНД-90. Часть I. Часть II. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – Санкт-Петербург: 1992 (Посібник з контролювання джерел забруднення атмосфери)
- [119] РД 50.04.52-85 Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. – Новосибирск: ГГО им. Воейкова, ЗапСибНИИ, ЗапСибРВЦ, 1986 (Методичні вказівки. Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах)
- [120] Рекомендации по снижению запыленности воздуха при складировании хвостов обогащения. – Кривой Рог: ВНИИБТГ, 1985 (Рекомендації зі зниження запиленості повітря при складуванні хвостів збагачення)
- [121] Временные методические рекомендации по расчету зон затопления при внезапном прорыве дамб хвостохранилищ. – Белгород: ВИОГЕМ, 1981 (Тимчасові методичні рекомендації з розрахунку зон затоплення при раптовому прориві дамб хвостосховищ)
- [122] Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации пленочных противофильтрационных устройств накопителей сточных вод промышленных предприятий. – М.: ВНИИ "ВОДГЕО", СевНИИГиМ, ВНИИ водополимер, 1978 (Рекомендації з проектування, будівництва та експлуатації плівкових протифільтраційних пристроїв накопичувачів стічних вод промислових підприємств)
- [123] Рекомендации по использованию сталеплавильных шлаков металлургических заводов УССР для промышленного гидротехнического строительства (плотин, дамб), устройства берегоукрепления, засыпки "пазух" причальных сооружений. – Х.: Харьковский отдел водного хозяйства предприятий Союзводоканалпроект, 1986 (Рекомендації з використання сталеплавильних шлаків металургійних заводів УРСР для промислового гідротехнічного будівництва (гребель, дамб), улаштування берегоукріплення, засипки "пазух" причальних споруд)
- [124] Рекомендации по проектированию технологии надводного намыва хвостохранилищ в зимних условиях. – М.: ВНИИ "ВОДГЕО", 1985 (Рекомендації з проектування технології надводного намиву хвостосховищ у зимових умовах)
- [125] Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців (наказ Мінприроди України від 09.03.2006 № 108)
- [126] Гігієнічна оцінка впливу шламо- та хвостосховищ підприємств збагачення залізної руди на довкілля та організація санітарного контролю за ними (методичні рекомендації). – К.: Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України, 2006
- [127] Ищенко А.В., Складенко Е.О. Конструктивные схемы протифильтрационной защиты накопителей отходов и фильтрационные расчеты их эффективности. М.: Гидротехническое строительство, 2007, № 3 (Ищенко О.В., Складенко Є.О. Конструктивні схеми протифільтраційного захисту накопичувачів відходів і фільтраційні розрахунки їх ефективності)
- [128] Горбатов Ю.П., Климашевский Ю.А., Мосейкин В.В. Гидротранспорт грунта в режиме частичного заиления пульпопровода. М.: Гидротехническое строительство, 2007, № 11 (Горбатов Ю.П., Клімашевський Ю.О., Мосейкин В.В. Гідротранспортування ґрунту в режимі часткового замулення пульпопроводу).

Код УКНД 93.020, 93.160

Ключові слова: хвостосховище, шламонакопичувач, гідротранспортування твердих мінеральних відходів підприємств, пульпа, технічне оборотне водопостачання.

Редактор – А.О. Луковська
Комп'ютерна верстка – В.Б.Чукашкіна

Формат 60x84^{1/8}. Папір офсетний. Гарнітура "Arial"
Друк офсетний.

Державне підприємство "Укрархбудінформ".
вул. М. Кривоноса, 2А, корп. 3, м. Київ-37, 03037, Україна.
Тел. 249-36-62

Відділ реалізації: тел.факс (044) 249-36-62 (63, 64)
www.uabi.gov.ua Е-mail: uabi90@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001 р.