

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Розробка проектних рішень з відпрацювання обводнених ділянок
піщаних родовищ на прикладі Смолівського родовища»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР- 48
спеціальності 184
«Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Бігоцький І.І.

Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент: Шамрай В.І.

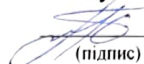
Житомир - 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут, факультет, відділення: Гірничої справи, природокористування та будівництва
 Кафедра: Гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
 Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
 Спеціальність: 184 «Гірництво»
 Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 (підпис) Баккадзє С. (Прізвище та ініціали)
 “22” квітня 2023 р.

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Бігоцького Ігоря Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка проектних рішень з відпрацювання обводнених ділянок піщаних родовищ на прикладі Смолівського родовища

Керівник роботи д.геол.н., проф. Підвисоцький Віктор Тодосійович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від:

"27" квітня 2023 р. №161/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до

роботи: проект розробки Південно-Східної ділянки

Смолівського родовища піску; План розвитку гірничих робіт на Південно-

Східній ділянці Смолівського родовища піску в Коростишівському районі

Житомирської області

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): описати геологічні особливості родовища; навести інформацію про підприємство; навести відомості про особливості технології розкриття родовища; навести розрахунок основних параметрів системи розробки, електропостачання та водовідливу; виконати розрахунок основних параметрів роботи кар'єру; запропонувати та обґрунтувати покращення.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Зведений план гірничих виробок

Геологічні розрізи Південно-Східної ділянки Смолівського родовища граніту

Південно-східна ділянка Смолівського родовища піску Паспорт розкривного уступу

Південно-східна ділянка Смолівського родовища піску Паспорт видобувного

уступу (по сухим піскам)

Південно-східна ділянка Смолівського родовища піску Паспорт видобувного підводного уступу

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Підвисоцький В.Т.	29.04.23	
Розділ 2	Підвисоцький В.Т.	05.05.23	
Розділ 3	Підвисоцький В.Т.	17.05.23	
Розділ 4	Підвисоцький В.Т.	20.05.23	
Графічні додатки	Підвисоцький В.Т.	30.05.23	

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання I-го розділу	29.04.23	
2	Написання II-го розділу	05.05.23	
3	Написання III-го розділу	17.05.23	
4	Написання IV-го розділу	20.05.23	
5	Написання висновків та оформлення роботи	30.05.23	
6	Підготовка графічних матеріалів	31.05.23	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

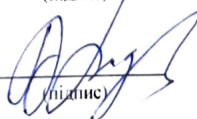
Студент


(підпис)

Бігоцький І.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Підвисоцький В.Т.

(прізвище та ініціали)

Я Бігоцький Ігор Ігорович цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: « **Розробка проектних рішень з відпрацювання обводнених ділянок піщаних родовищ на прикладі Смолівського родовища**» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«26» _____ 06 _____ 2023 р.



(підпис)

ЗМІСТ:

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	11
1.1. Етапи освоєння родовища та підрахунок запасів.....	11
1.2. Геологічна будова родовища.....	12
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	13
1.4. Якісна характеристика корисної копалини	14
1.5. Підрахунок запасів.....	15
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН.....	18
2.1. Інформація про ТОВ «Сілі-кор».....	18
2.2. Система розробки родовища	20
2.2.1. Загальні положення.....	20
2.2.2. Розкривні роботи	22
2.2.3. Видобувні роботи	24
2.2.4. Відвалоутворення	24
2.2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....	25
2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	25
2.3.1. Експлуатація екскаваторного устаткування	25
2.3.2. Експлуатація бульдозера	29
2.3.2. Кар'єрний транспорт.....	35
2.3.4. Експлуатація земснаряду	38

					КГТБ.ДР23.06.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бігоцький І.І.			Зміст	Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник		Підвисоцький					1	2	
К. Розділу		Підвисоцький				Житомирська політехніка Гр.РР-48			
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							

2.4. Електропостачання кар'єру	49
2.5. Водовідлив.....	50
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	51
3.1. Охорона праці.....	51
3.2. Охорона надр.....	55
3.3. Охорона навколишнього середовища.....	56
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	58
4.1. Штатна відомість підприємства	58
4.2. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	59
4.3. Розрахунок техніко-економічних показників роботи підприємства	62
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	67

					КГТБ.ДР23.06.ЗМ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Пісок є одним з найпоширеніших та найважливіших природних матеріалів. Він має широке застосування у різних галузях, включаючи будівництво, гірництво, виробництво скла, металургію, хімічну промисловість та інші. Пісок може бути класифікований за різними критеріями, такими як зернистість, походження, місце видобутку та його фізичні властивості.

Основна класифікація пісків за зернистістю включає наступні типи:

1. Грубозернистий пісок: має великі зерна розміром більше 2 мм. Використовується в будівельних матеріалах, як наповнювач у бетоні та штукатурці, а також для створення штучних пляжів.
2. Середньозернистий пісок: має зерна розміром від 0,25 мм до 2 мм. Застосовується в будівництві для виготовлення бетону, асфальту та цегли, а також в скловиробництві.
3. Дрібнозернистий пісок: має зерна розміром від 0,063 мм до 0,25 мм. Використовується у виробництві скла, кераміки, вогнетривких матеріалів та в будівництві для створення штукатурки та змішувачів.
4. Дрібний пісок (пилок): має зерна розміром менше 0,063 мм. Використовується в будівельних матеріалах як наповнювач, а також у виробництві скла, косметики та фармацевтичних продуктах.

За походженням пісок поділяється на природний (річковий, морський, озерний) та штучний (отриманий шляхом подрібнення, промивання або синтезу).

Напрями застосування піску включають:

1. Будівництво: пісок є важливим компонентом бетону, цегли, штукатурки та інших будівельних матеріалів. Він використовується для зведення

					КГТБ.ДР23.06.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Бігоцький І.І.			Вступ		
Керівник		Підвисоцький					
К. Розділу		Підвисоцький					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	6
					Житомирська політехніка		
					Гр.РР-48		

фундаментів, стін, доріг та інфраструктурних споруд.

2. Скловиробництво: пісок використовується для виготовлення скляних виробів, вікон, пляшок та інших скляних контейнерів. Його висока чистота та властивості забезпечують якість та прозорість скла.
3. Металургія: пісок використовується як наповнювач у ливарній промисловості для виготовлення форм та моделей для лиття металевих виробів.
4. Хімічна промисловість: пісок використовується для виробництва хімічних речовин, косметики, фармацевтичних продуктів, електроніки та інших хімічних виробів.
5. Фільтрація та очищення: пісок використовується у системах водопостачання та водоочищення для фільтрації та видалення забруднень з води.
6. Рекреаційні цілі: пісок використовується для створення пляжів, спортивних майданчиків, дитячих майданчиків та інших місць відпочинку.

Це лише деякі основні напрями застосування піску, а його використання також може варіюватись залежно від специфіки галузей та потреб споживачів.

Розповсюдження піску в межах України є досить широким і різноманітним через геологічну будову країни та наявність різних типів родовищ. Пісок в Україні можна знайти у природних джерелах, таких як річкові долини, морські узбережжя, озера та піщані пагорби.

Щодо Житомирського регіону, він також відомий своїми піщаними родовищами. За геологічною картою України, у Житомирській області переважають піщаники, гравійні та піщано-гравійні осади, що свідчить про наявність значного кількості піску у регіоні.

Житомирський регіон має декілька великих піщаних родовищ, таких як Смолівське, Рожищенське та інші. Ці родовища є цінними природними

					КГТБ.ДР23.06.ВС.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсами, які використовуються у будівельній, промисловій та інших галузях. Вони забезпечують необхідний пісок для будівельних робіт, виробництва скла, металургії та інших промислових потреб.

Завдяки розташуванню Житомирського регіону у центральній частині України та наявності піщаних родовищ, транспортування та доступ до піску є зручними для використання в різних галузях економіки. Це сприяє розвитку будівельної промисловості, інфраструктури та інших секторів, які потребують піску.

Загалом, розповсюдження піску в межах України та Житомирського регіону свідчить про значну наявність цього природного ресурсу, який використовується в різних галузях економіки країни.

Геологічна будова родовищ піску може варіюватись залежно від конкретного місця та умов його утворення. Однак, деякі особливості геологічної будови родовищ піску загалом можуть бути спільними.

Однією з основних особливостей родовищ піску є наявність обводнених ділянок. Обводнення родовища означає наявність води в його складі, що може бути проблемою під час його відпрацювання. Обводнення родовищ піску може бути результатом гідрогеологічних умов, таких як надмірне опадання, наявність водонепроникних гірських порід або гідрологічного зв'язку з річками, озерами тощо.

Ступінь обводненості родовища піску може бути різним. Іноді обводнення може бути незначним і не має значного впливу на процес видобутку піску. Однак, у деяких випадках обводнення може бути значним, що створює проблеми при відпрацюванні родовища.

Обводнення родовищ піску може мати наступні проблеми:

1. Затоплення: значна кількість води у родовищі може призвести до затоплення піскових шарів, що ускладнює видобуток та забезпечення доступу до корисної копалини.

					КГТБ.ДР23.06.ВС.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Водопроникність: обводнення родовища може збільшити його водопроникність, що може призвести до витоку води під час видобутку піску.
3. Забруднення: вода, що міститься у родовищі, може містити різні речовини, які можуть забруднити пісок та негативно вплинути на якість та використання піску у виробництві.
4. Технічні проблеми: обводнення родовища може вимагати додаткових технічних заходів для ефективного відпрацювання піску, таких як застосування спеціального обладнання для випомповування води.

Для вирішення проблем, пов'язаних з обводненням родовищ піску, можуть застосовуватись різні технології і методи. Наприклад, використання земснарядів або іншого спеціального обладнання для відкачування води, будівництво дренажних систем, впровадження гідроізоляційних заходів тощо.

Враховуючи особливості геологічної будови родовищ піску, особливу увагу слід приділяти детальному дослідженню гідрогеологічних умов та розробці відповідних технологічних рішень для ефективного та безпечного відпрацювання обводнених ділянок піскових родовищ.

Дослідження, спрямовані на пошук ефективних методик розробки обводнених родовищ піску, мають велику актуальність з кількох причин:

1. Економічна важливість: пісок є однією з найважливіших корисних копалин у будівельній і промисловій сферах. Ефективна розробка обводнених родовищ піску дозволить забезпечити стабільне постачання цінного матеріалу для будівництва та інших галузей економіки.
2. Екологічні аспекти: обводнені родовища піску можуть представляти екологічні ризики, такі як забруднення води або негативний вплив на природне середовище. Розробка ефективних методик розробки таких родовищ дозволить зменшити негативний вплив на довкілля та забезпечити сталий розвиток гірничодобувної промисловості.

					КГТБ.ДР23.06.ВС.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Технічні виклики: розробка обводнених родовищ піску стикається з рядом технічних проблем, таких як затоплення, водопроникність та інші гідрогеологічні умови. Вирішення цих проблем вимагає досліджень і розробки нових методів та технологій, що дозволять ефективно та безпечно відпрацьовувати обводнені родовища.
4. Інноваційний потенціал: дослідження в галузі розробки обводнених родовищ піску мають потенціал для впровадження інноваційних рішень. Нові методи та технології, розроблені в результаті таких досліджень, можуть покращити ефективність гірничодобувних операцій, знизити витрати та забезпечити сталий розвиток галузі.

Отже, дослідження, спрямовані на розробку ефективних методик розробки обводнених родовищ піску, є актуальними з економічних, екологічних, технічних та інноваційних перспектив. Ці дослідження сприятимуть забезпеченню сталого розвитку гірничодобувної галузі, зменшенню негативного впливу на довкілля та покращенню якості життя людей.

					КГТБ.ДР23.06.ВС.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Етапи освоєння родовища та підрахунок запасів

Освоєння родовища починається із затвердження Всесоюзною комісією по запасам корисних копалин Міністерства геології та охорони надр СРСР протоколу № 8696 від 16 січня 1954 року, запасів корисної копалини, а саме пісків Смолівського родовища, розташованого в Коростишівському районі Житомирської області, Україна.

Комплексна геологічна експедиція «Укргеолбуд» в 1985-1986 роках провела переоцінку запасів бетонних пісків Смолівського родовища з метою виробництва блоків із ніздрюватих бетонів. Незважаючи на те, що запаси родовища були затверджені ВКЗ в 1954 році (протокол №8696 від 16.01.1954 р.), їх перерахунок не проводився, оскільки родовище не експлуатувалося.

У 2008 році проведено розподіл Смолівського родовища між різними надрокористувачами. Південно-Східна ділянка була надана ТОВ «СІЛІ-КОР». Для визначення запасів Смолівського родовища в межах виділеної ділянки ТОВ «СІЛІ-КОР», було здійснено підрахунок запасів. У травні 2008 року, відповідно до технічного завдання ТОВ «СІЛІ-КОР», геолого-економічна оцінка (розподіл запасів) Південно-Східної ділянки Смолівського родовища пісків була здійснена виробничим кооперативом «Геолог». Основною продуктивною товщею в межах виділеної ділянки вважаються флювіогляціальні піски, як сухі, так і обводнені. Підрахунок запасів цих пісків був здійснений в межах, де верхня межа підрахунку проходить як по підшві ґрунтово-рослинного шару, так і по підшві розкритих порід, а нижня межа підрахунку проходить по покрівлі порід кристалічного масиву. Запаси категорії В визначені в межах геологічного блоку 1-В та становлять 2366,4 тис.м³ (станом на 01.05.2008 року).

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Бігоцький І.І.			Розділ 1. Характеристика родовища	Літ.	Арк.
Керівник		Підвисоцький					Акрушів
К. Розділу		Підвисоцький				1	6
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка Гр.РР-48	
Зав. каф.		Башинський С.І.					

1.2. Геологічна будова родовища

На північно-західній окраїні Українського щита розташоване родовище пісків під назвою Смолівське.

Геологічна будова території, де здійснюються роботи, в основному визначається її розташуванням на межі двох значних геоструктурних елементів України: північно-східного схилу кристалічного масиву та північно-західного крила Дніпровсько-Донецької западини.

У геологічній будові родовища беруть участь породи докембрійського періоду, а також відкладення, що виникли в четвертинний період.

Таблиця 1.1

Геологічний розріз Смолівського родовища пісків

Вік породи	Характеристика порід	Потужність в м
eIV	Ґрунтово-рослинний шар	0,20-0,40
fIII	Пісок світло-жовтий, світло-сірий, дрібнозернистий, кварцовий, сипучий, однорідний	0,0-6,40
gII _{dn}	Суглинок червоно-бурий, бурувато-жовтий, блакитно-сірий, з валунами кристалічних порід	0,5-5,60
gII _{dn}	Пісок дрібнозернистий глинистий	0,0-4,60
fII _{dn_i}	Пісок сірий від дрібнозернистого до грубозернистого, кварцовий, до підшви з гравієм і галькою кристалічних порід	1,7-11,0
	Первинний каолін	0,0-0,50
	Жорства кристалічних порід	0,0-0,20

Середньочетвертинні флювіогляціальні піски, що розташовані підморенно, складають головну частину комплексу четвертинних відкладів. Розповсюдження пісків в межах родовища охоплює всю його територію. Потужність цих пісків змінюється суттєво і коливається від 1,7 до 11 метрів. Така велика варіація потужності пояснюється тим, що піски настиляють нерівну поверхню кристалічного масиву, вирівнюючи його нерівності при майже стабільному покриві. Піски відрізняються неоднорідністю гранулометричного складу як у

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вертикальному, так і у горизонтальному напрямках. Вони переважно середньозернисті з домішками великих фракцій і незначною кількістю гравію, гальки кристалічних порід, темно-сірого і темного кременю. Піски є кварцовими і мають світло-сірий і світло-жовтий колір.

За складністю геологічної будови, Смолівське родовище відповідно до класифікації запасів та ресурсів корисних копалин Державного фонду надр України (1997 рік), відноситься до родовищ з простою геологічною будовою і непорушеним заляганням, що відповідає встановленим кількісним та якісним параметрам основних корисних копалин відповідно до ДБН В.2.7-31-95 «Порядок визначення запасів родовищ піску та гравію».

Запаси пісків враховано відповідно до «Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр» (постанова КМ України № 432 від 05.05.1997 року). Вони були віднесені до балансових запасів з промисловою важливістю, а також за ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення відповідають ГЕО-1, з кодом класу 111.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Смолівське родовище піску знаходиться в гідрогеологічній зоні тріщинуватих вод на території Українського щита.

Водоносний горизонт, що утворюється внаслідок вивітрювання кристалічних порід, часто перетинається тріщинуватими водами та вищезалягаючими водоносними горизонтами в четвертинних відкладах. Цей горизонт характеризується низьким або помірним напором, а свердловини зазвичай мають витрати від 0,03 до 0,1 л/с. Основним водоносним горизонтом в родовищі є той, що знаходиться в флювіогляціальних пісках.

Глибина розташування ґрунтового рівня води варіюється від 2 до 7,5 метрів нижче поверхні ґрунту, а загальний нахил ґрунтового потоку спрямований у напрямку річки Ів'янка.

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вплив річки на водоносний горизонт родовища призводить до зменшення його товщини та швидкого зниження рівня ґрунтових вод уздовж узбережжя. Поруч із річкою спостерігаються джерела, які виділяють ґрунтові води з дебітом від 0,2 до 5,0 л/с.

Дебіт свердловини під номером 266, яка проникла в четвертинні відклади родовища, становить 1,14 л/с при зниженні рівня на 0,7 метра.

Використання водоносного горизонту четвертинних відкладів з метою питного та побутового водопостачання відбувається малими споживачами.

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

Підморенні флювіогляціальні піски середньочетвертинного віку є основною корисною копалиною на Смолівському родовищі. Товща цих пісків має продуктивну структуру, складаючись переважно зі світло-сірих і світло-жовтих кварцових пісків, які відрізняються непостійністю гранулометричного складу. Вертикальні і горизонтальні зміни пісків відбуваються без визначеної закономірності. Середньозернисті піски переважають, але також можна зустріти крупнозернисті, грубозернисті і різнозернисті варіанти. Деякі піски містять гравій, гальку і кристалічні валуни, такі як кварц і кремій. Рідко можна знайти тонкозернисті шари.

Дослідження показали, що залишки на різних ситах мають наступний розподіл: 76% свердловин мають залишки на ситі 5 мм від 0% до 5%, 19% свердловин - від 5% до 10%, а 5% свердловин мають концентрацію фракції на ситі 5 мм більше 10%. Залишки на ситі 2,5 мм виявилися незначними і знаходяться в межах від 0% до 10%, при цьому 49% свердловин мають залишки на цьому ситі в межах від 0% до 5%. Залишки на ситі 1,2 мм переважно коливаються від 56% до 85%. Залишки на ситі 0,15 мм коливаються від 85,6% до 98,6%, а у більшості виробок (85%) концентрація залишків складає від 95,0% до 98,6%. Крім того, в деяких пісках присутні дрібні фракції з розміром зерен менше 0,15 мм, кількість яких становить від 1% до 10-12%, але зазвичай не перевищує 2-3%.

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст глини, мулу і пиловидних фракцій (визначених відмучуванням) по всіх свердловинах не перевищує 1,8%. Мінералогічні дослідження показали, що глинисті речовини у пісках присутні у вигляді грудочок і деякою мірою в розпиленому стані.

Родовище Смолівського родовища було затверджено протоколом №8696 від 16.01.54 р. для видобутку зандрових (надморенних) пісків, що використовуються в будівельних і штукатурних розчинах. Зандрові піски складаються переважно зі світло-жовтих сипучих дрібнозернистих кварцових пісків, які мають достатню однорідність. Іноді в пісках можна знайти незначні домішки крупних зерен кварцу та тонкозернистого матеріалу.

Гранулометричний склад зандрових пісків відповідає вимогам ГОСТ 6426-52. Концентрація фракцій на ситах 5 мм, 2,5 мм і 1,2 мм не перевищує 5% і, як правило, коливається від 0,5-1% до 2%, часто відсутня. Залишки на ситі 0,6 мм в більшості свердловин складають від 15% до 22%, на ситі 0,3 мм в межах 20-25%, а на ситі 0,15 мм в межах 35-43%. Вміст глини, мулу і дрібних пиловидних фракцій не перевищує 5,7%. Вміст шкідливої домішки SO₃ відсутній. Органічні домішки відповідають вимогам ГОСТ на той час.

1.5. Підрахунок запасів

Фізико-механічні властивості пісків Смолівського родовища були перевірені за допомогою проб і вони відповідають вимогам технічних умов ДСТУ Б.В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт».

Для підрахунку запасів сухих і обводнених пісків було використано окремі контури кар'єрів, які були визначені в техніко-економічному обґрунтуванні постійних умов. Підрахунок запасів на Південно-Східній ділянці був здійснений на основі даних, що містяться у геологічному звіті Укргеолнерудтресту «Звіт про пошуково-розвідувальні роботи на Смолівському родовищі бетонних пісків в Коростишівському районі Житомирської області» (1953 р.) та протоколу ВКЗ №8696 від 16.01.1954 р.

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Родовище складається з пластоподібного шару четвертинних кварцових пісків, які відрізняються як по товщині, так і якістю. Запаси були підраховані в межах кар'єрного поля, враховуючи довготривалий кут нахилу бортів кар'єру: 30° для сухих пісків та 20° для обводнених пісків.

Контур підрахунку запасів був встановлений таким чином, щоб не виходити за межі виділеної площі під розробку. Верхня межа підрахунку визначена як підшва ґрунтово-рослинного шару, або підшва розкривних порід, а нижня межа - покрівля кристалічного масиву.

Підрахунок запасів було здійснено в межах геологічного блоку 1-В за допомогою розвідувальних свердловин №№ 211, 201, 247, 255, 70, 254, 253, 250, 249, 61, 53а за категорією В. Результати підрахунку балансових запасів на Південно-Східній ділянці Смолівського родовища становлять 2366 тис.м³ станом на 01.05.2008 р.

Межі проектного контуру кар'єру були визначені з урахуванням мінімального відчуження земель під гірничі роботи. Площа кар'єрного поля складає 39,4 га, включаючи в'їзну траншею та площі, що підлягають рознесенню бортів кар'єру.

Підприємству надано гірничий відвід на відпрацювання промислових запасів згідно з № 78 від 15 вересня 2014 року, виданим Житомирською обласною радою, з терміном дії до 10.12.2029 р.

Стан промислових запасів корисної копалини, призначених для відпрацювання на Південно-Східній ділянці Смолівського родовища, наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Промислові запаси корисних копалин Південно-Східної ділянки Смолівського родовища піску

Категорія запасів	Запаси на 10.12.2009 р. тис.м ³	Запаси на 01.01.2022 р. тис.м ³	Планується відпрацювати в 2022 р.	В т.ч. втрати, тис.м ³	Очікуються на 01.01.2023
-------------------	--	--	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

					КГТБ.ДР23.06.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			тис.м ³		р.
A+B+C ₁	2 366,000	2 291,067	120,000	12,719	2 158,348

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

2.1. Інформація про ТОВ «Сілі-кор»

Смолівське родовище піску знаходиться в адміністративному відношенні на східному та північно-східному напрямку від села Смолівка, яке розташоване в Коростишівському районі Житомирської області України. Відстань до міста Житомир складає 30 км на схід, до міста Коростишів - 8 км на південь, до залізничної станції Гряда - 13 км на північ та до міста Києва - 108 км на захід. У таблиці нижче наведені географічні координати кутових точок Південно-Східної ділянки Смолівського родовища піску.

Таблиця 2.1

Географічні координати кутових точок Південно-Східної ділянки

Точка	Пн.Ш	Сх.Д
т.1	50° 14' 59"	29° 01' 24"
т.2	50° 14' 55"	29° 01' 28"
т.3	50° 14' 33"	29° 02' 05"
т.4	50° 14' 29"	29° 02' 02"
т.5	50° 14' 22"	29° 02' 01"
т.6	50° 14' 31"	29° 01' 44"
т.7	50° 14' 39"	29° 01' 34"
т.8	50° 14' 41"	29° 01' 23"
т.9	50° 14' 45"	29° 01' 14"

Площа Смолівського родовища складає 232,5 га, а площа Південно-Східної ділянки становить 39,4 га. Родовище простягається вздовж правого берега річки Ів'янка, яка є правою притокою річки Тетерів, і географічно пов'язане з північно-східною периферією Житомирського Полісся.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 2. Технологія видобування корисних копалин		
Студент	Бігоцький І.І.						
Керівник	Підвисоцький						
Н. Розділу	Підвисоцький						
Н. Контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	32
					Житомирська політехніка Гр.РР-48		

Територія родовища представлена рівнинним ландшафтом з висотами від +156,33 до +188,61 метрів. Рельєф родовища знижується у південному та західному напрямках до долини річки Ів'янка. У районі протікають річки Тетерів та його численні притоки, такі як Бистріївка, Руда, Ів'янка та інші. Річка Ів'янка, що протікає біля родовища, має невелику глибину і є правою притокою річки Тетерів. Клімат району є помірно-континентальним. Середня річна температура повітря становить +6,9 °С. Максимальна середньомісячна температура досягає +18,9 °С, а мінімальна -5,7 °С.

Середньорічна кількість опадів становить 523 мм. Максимальна глибина промерзання ґрунту досягає 1,0 метра, а найбільша висота снігового покриву становить 17-18 см. Переважні вітри дмуть з заходу та південного-заходу зі швидкістю до 3,5 м/с.

Смолівське родовище було розвідано вперше Київською геологорозвідувальною партією Укргеолнерудтресту Главгеології МПБМ СРСР у 1952-1953 роках.

На Південно-Східній ділянці Смолівського родовища заплановано гірничі роботи з видобутку будівельного піску з вересня 2021 року. На 31 грудня 2021 року були виконані наступні обсяги гірничих робіт:

- розкривні роботи – 52 822 м³, в т.ч. ГРІШ – 13 958 м³;
- пісок кварцевий – 44 002 м³, в т.ч. обводнені піски – 18 390 м³.

Виробнича програма підприємства наведена в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Виробнича програма видобування корисної копалини на Південно-східній ділянці
Смолівського родовища піску

Операційний період	Абсолютна відмітка робочого горизонту, м	Ділянка	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Об'єм гірничої маси запланований до відпрацювання, м ³
І кв	+180,0	1	3,2	1164	3724
		2	3,3	2922	9642

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Операційний період	Абсолютна відмітка робочого горизонту, м	Ділянка	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Об'єм гірничої маси запланований до відпрацювання, м ³
	+177,0	1	2,7	1129	3048
		2	2,7	2075	5602
II кв	+180,0	1	3,1	1111	3444
		2	3	5846	17538
	+177,0	1	2,6	1216	3161
		2	2,7	4114	11107
III кв	+180,0	1	3,0	938	2814
		2	2,1	6406	13452
	+177,0	1	2,5	714	1795
		2	2,6	6181	16070
IV кв	+180,0	1	3,0	1059	3177
		2	1	6008	6008
	+177,0	1	2,7	1019	2751
		2	2,6	6407	16658

2.2. Система розробки родовища

2.2.1. Загальні положення

При виконанні гірничих робіт на Південно-Східній ділянці вирішено змінити напрямок руху від сходу до заходу. Тут, на Південно-Східній ділянці, зустрічаються розкривні породи, що складаються з ґрунтово-рослинного шару, зандрових пісків та суглинків.

Для видалення ґрунтово-рослинного шару використовуватиметься бульдозер Caterpillar D6N. Після видалення цей шар буде складений в стоси і завантажений в автосамоскиди або фронтальний навантажувач, щоб вивезти його до відвалу ґрунтово-рослинного шару, розташованого на східній межі ділянки. Цей ґрунт буде використаний для подальшої рекультивації земель, порушених гірничими роботами.

У процесі розробки кар'єру, встановлюється транспортна система для видобутку основних розкривних порід, які потім тимчасово складаються у зовнішній відвал. Розкривні породи, такі як зандрові піски та суглинки, вилучаються за допомогою екскаватора Caterpillar 336EL і транспортуються автосамоскидами до тимчасового відвалу, розташованого біля північної межі

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Південно-Східної ділянки. Після початку формування внутрішнього відвалу, видалені розкривні породи будуть скидатися в вже відпрацьовану область кар'єру.

Видобуті сухі піски перевозяться автосамоскидами до проміжного складу для тимчасового зберігання і подальшої поставки замовникам сировини. Застосування екскаваторного методу дозволяє виконувати гірничі роботи з вибіркоким видобутком порід залежно від їх розташування на уступах. Висота цих уступів, на яких відбувається видобуток названих порід, варіюється в залежності від геологічних умов, рельєфу та міцності цих порід.

У розкривних роботах використовується один екскаваторний блок, де екскаватор зі зворотною лопатою працює та навантажує гірничу масу в автосамоскиди.

Система розробки має визначені параметри, такі як кути нахилу, ширина виходу та робоча ширина ділянки.

Під розкривним горизонтом знаходиться шар сухого піску, який також вилучається екскаватором Caterpillar 336EL і навантажується в автосамоскиди. Максимальна висота уступу для сухого піску становить 4,0 метри. Параметри системи розробки можуть зазнавати незначних змін під час видобувних робіт залежно від висоти робочого уступу, фізико-механічних характеристик порід та інших гірничотехнічних факторів. Деталізовані параметри системи розробки наведено у таблиці 2.3.

Після шару сухого піску розташовані водяні піски, які пропонується відпрацьовувати за допомогою плавучого земснаряду. Піско-гравійна суміш, отримана з земснаряду через плавучий та береговий трубопроводи, потрапляє на гідроциклон. Тут відбувається відокремлення гравію від пісчаної суміші. Гравій направляється до бункера відходів, а пісчана суміш передається на карту наживу.

Відвантаження збагаченого піску з карти наживу здійснюється за допомогою навантажувача або екскаватора Caterpillar 336EL в транспортні засоби.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Параметри системи розробки Південно-Східної ділянки Смолівського родовища

№ з/п	Найменування параметрів	Одиниці виміру	Величина
1	Ширина робочих ділянок	м	27,5
2	Висота уступу	м	4,5
3	Кут відкосів робочого уступу: по розкривній породі по корисній копалині	град	50
		град	50
4	Кут стійких відкосів уступу: по розкривній породі по корисній копалині	град	40
		град	40
5	Кут відкосу робочого борта	град	25
6	Кут відкосу борта на момент завершення гірничих робіт	град	30
7	Кут відкосу ярусу відвалу	град	30
8	Кут борта відвалу	град	25
9	Ширина транспортної берми	м	10
10	Ширина запобіжних берм	м	5

2.2.2. Розкривні роботи

У процесі відкритої розробки Південно-Східної ділянки використовується поглиблювальна повздовжньо-однобортну систему розробки з внутрішнім відвалоутворенням. Ця система відповідає УДО-індексу, згідно класифікації В.В. Ржевського. За класифікацією Н.В. Мельникова, прийнята система розробки відноситься до транспортної.

На кар'єрі використовується циклічна технологія, яка дозволяє проводити гірничі роботи без необхідності попереднього розпушення.

Для видалення ґрунтово-рослинного шару використовується бульдозер Caterpillar D6N, який допомагає прибирати ґрунтово-рослинний шар і утворювати бурти. Потім екскаватор Caterpillar 336EL або навантажувач використовуються для завантаження ґрунтово-рослинного шару порід в автосамоскиди, які перевозяться до зовнішнього відвалу.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наступним етапом є видалення зандрових пісків та суглинків. Для цього використовується гідравлічний екскаватор Caterpillar 336EL з оберненою лопатою об'ємом 2,41 м³.

У процесі роботи, згідно з початковим етапом, суглинки та піски навантажуються в автосамоскиди та перевозяться до тимчасового зовнішнього відвалу. Після створення вільного простору в результаті видобувних робіт, розкривні породи будуть переміщені до внутрішнього відвалу. Виконання розкривних робіт відбувається за допомогою одного уступу, що має максимальну висоту до 4,5 м і ширину заходки 11,4 м.

У календарному плані на 2022 рік передбачено виконання обсягу розкривних робіт, який становить 43 020 м³, розподіл цих робіт наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Календарний план відпрацювання пухких розкривних порід

Операційний період	Абсолютна відмітка робочого горизонту, м	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Об'єм гірничої маси запланований до відпрацювання, м ³
I кв.	+184,0	2,0	3755	7510
	+183,0	1,0	5495	5495
II кв.	+184,0	1,9	4313	8194
	+183,0	0,75	5799	4349
III кв.	+184,0	2,0	2256	4511
	+183,0	0,5	656	328
IV кв.	+184,0	1,5	1117	1676
	+183,0	—	—	—
Всього на 2021 р.	—	—	18 600	68 820

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.3. Видобувні роботи

Під розкривним горизонтом ми знаходимо шар сухого піску, який є корисною копалиною. Його середня товщина на робочій ділянці становить 2,25 м, а максимальна товщина досягає 3,96 м.

Після видалення розкривних порід проводиться очищення поверхні шару сухих пісків, щоб уникнути забруднення корисної копалини залишками розкривних порід. Це робиться за допомогою бульдозера Caterpillar D6N.

Видобування сухих пісків здійснюється гідравлічним екскаватором Caterpillar 336EL з оберненою лопатою та ковшем об'ємом 2,41 м³. Сухий пісок завантажується в автосамоскиди та перевозиться на проміжний склад для накопичення. Видобуток сухих пісків запланований на зимовий період. Для забезпечення нормальної роботи видобувного та транспортного обладнання необхідно регулярно проводити очищення та профілактичну обробку кузовів автосамоскидів та ковша екскаватора від вологих та замерзлих порід.

Під шаром сухого піску знаходяться обводнені піски. Середня товщина обводнених пісків на робочій ділянці 4,07 м, варіюючись від 0,91 до 9,34 м.

2.2.4. Відвалоутворення

Запланований обсяг м'яких розкривних порід, який буде складуватись у відвал, становить 43020 м³. Відвал буде одноярусний, його максимальна висота досягатиме 15 метрів. З такими параметрами, необхідна площа для відвалу складатиме 2868 м².

Для розсипання розкривних порід на зовнішньому відвалі використовуються автосамоскиди, які працюють спільно з бульдозером. З метою забезпечення безпеки під час формування відвалу, автосамоскиди зупиняються для розвантаження на відстані не менше 3 метрів від краю відвалу. Переміщення порід під відкіс та формування брівки відвалу виконується за допомогою бульдозера.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.5. Рекультивация земель, порушених відкритими гірничими роботами

Після повного завершення видобутку корисної копалини на родовищі формується вироблений простір, який планується частково заповнити розкритими породами, а решту площі призначити для створення водного об'єкту. Заповнення виробленого простору водою планується здійснювати за рахунок атмосферних та ґрунтових вод. Загальна площа земельної ділянки, яка буде зайнята кар'єрним видобутком, становить 39,4 гектара, з яких 0,9 гектара буде зайнято відкосами та бермами, 12,8 гектара - платоподібною частиною, а 25,7 гектара - площею ставка.

2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

2.3.1. Експлуатація екскаваторного устаткування

Екскаватор Caterpillar 336EL є потужним і надійним обладнанням, призначеним для важких робіт у будівництві та гірництві. Загальна маса екскаватора Caterpillar 336EL становить близько 36000 кг.

Висота екскаватора залежить від конкретної конфігурації, але зазвичай вона становить приблизно 3,7 м, довжина – 11,3 м, а ширина – 3,4 м.

Екскаватор оснащений дизельним двигуном Caterpillar C9, який забезпечує потужність в районі 239 кВт (320 к.с.).

Екскаватор Caterpillar 336EL може копати на глибину до 6,7 м, залежно від типу і налаштування ковша.

Таблиця 2.5

Технічні характеристики Caterpillar 336EL

№ з/п	Параметр	Максимальне значення	Одиниця виміру
1	Вага	36000	кг
2	Висота	3.7	м
3	Довжина	11.3	м
4	Ширина	3.4	м

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Параметр	Максимальне значення	Одиниця виміру
5	Потужність	239	кВт
6	Глибина копання	6.7	м
7	Ємність ковша	2.41	м³
8	Об'єм паливного бака	480	л
9	Об'єм системи охолодження	39	л
10	Максимальна швидкість	5.5	км/год
11	Небезпечний радіус обертання	5,78	м
12	Споживання палива	0.98	г/кВт-год
13	Тиск на ґрунт	50.8	кПа
14	Максимальний кут ковша	55	град.

Переваги використання екскаватора Caterpillar 336EL за умови відпрацювання пісків полягають у наступному:

1. Висока продуктивність. Екскаватор має потужний двигун і широкий спектр робочих інструментів, що дозволяє ефективно виконувати завдання з копання, завантаження та переміщення піску.
2. Надійність і довговічність. Caterpillar відомий своєю якістю та надійністю обладнання. Екскаватори Caterpillar виготовляються з використанням міцних матеріалів, що забезпечує їм тривалий термін служби при правильному утриманні та обслуговуванні.
3. Гнучкість роботи. Екскаватор Caterpillar 336EL може бути обладнаний різноманітними ковшами, які дозволяють виконувати різні завдання. Він може копати, виконувати точні розкопки, завантажувати та рухати матеріали залежно від потреб.

До недоліків використання екскаватора Caterpillar 336EL за умови відпрацювання пісків можна віднести наступне:

1. Висока вартість. Екскаватори Caterpillar зазвичай належать до категорії коштовного обладнання. Це може збільшити витрати на придбання або оренду для малих підприємств або проєктів.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Обмежена маневреність. Завдяки своїм розмірам екскаватор Caterpillar 336EL може бути обмежений в маневруванні на деяких територіях з обмеженою просторовою доступністю.
3. Негативний вплив на навколишнє середовище. Дизельні двигуни, яким оснащено і даний екскаватор, можуть мати вплив на довкілля через викиди шкідливих речовин. З цієї причини може знадобитись додаткове обладнання або заходи для зниження впливу на навколишнє середовище.

Враховуючи вищезгадані переваги та недоліки, використання екскаватора Caterpillar 336EL для відпрацювання пісків може бути ефективним варіантом, забезпечуючи потужність, надійність та гнучкість для виконання робіт. Однак, необхідно враховувати особливості конкретної робочої зони та розглянути фінансові аспекти перед придбанням або орендою такого обладнання.

Розрахунок годинної технічної продуктивності екскаватора Caterpillar 336EL:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v \quad (2.1)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 2,41}{40} \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 165,9, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – об'єм ковша екскаватора;

$T_{\text{ц.р}}$ – тривалість робочого циклу при куті повороту 90° ;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, необхідний для врахування впливу допоміжних операцій.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок змінної експлуатаційної продуктивності:

$$P_{e.3M} = P_{\text{тех}} T_{3M} K_{B3} \quad (2.2)$$

$$P_{e.3M} = 165,9 \cdot 8 \cdot 0,8 = 1061,9, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де K_{B3} – коефіцієнт, що характеризує використання екскаватора у часі.

Кількість екскаваторів потрібна для забезпечення відпрацювання планових об'ємів розкривних порід:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{роз}}^{\text{рік}} / (P_{e.3M} \cdot N) \quad (2.3)$$

$$n_{\text{екс}} = 120000 / (1061,9 \cdot 150) \approx 1, \text{ екс.}$$

де N – кількість робочих днів на рік (при сезонному режимі роботи).

Нижче наведений загальний план ремонтів для екскаватора Caterpillar 336EL. Цей план використовується як основа для регулярного обслуговування та планування ремонтів. Варто врахувати, що реальні потреби в обслуговуванні можуть варіюватись в залежності від робочих умов та експлуатаційного стану екскаватора.

Щоденні перевірки перед роботою:

- Перевірка рівня мастила та палива.
- Огляд на наявність пошкоджень, витоків та виробничих дефектів.
- Перевірка роботи основних систем (гідравлічна, електрична тощо).

Тижневі перевірки:

- Перевірка тиску і рівня охолоджуючої рідини двигуна.
- Очищення повітряного фільтра.
- Перевірка роботи системи охолодження та гідравлічної системи.
- Перевірка стану гусениць та змащення кілець гусениці.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місячні перевірки:

- Заміна масла та фільтрів двигуна.
- Перевірка та змащення ходової системи.
- Перевірка та змащення гідропривода.

Квартальні перевірки:

- Перевірка та налаштування гальмівної системи.
- Перевірка стану та затискання болтів і гайок.

Річні ремонти та обслуговування:

- Заміна масла, фільтрів та ремонт двигуна.
- Перевірка та очищення гальмівної системи.
- Огляд та змащення основних вузлів і підшипників.
- Перевірка та очищення гідравлічних клапанів та фільтрів.
- Заміна гусениць, якщо необхідно.

Обслуговування залежно від робочих годин:

- Заміна масла та фільтрів в гідравлічній системі.
- Заміна масла в масляному баку гусениць.
- Перевірка та ремонт електричних систем і компонентів.

Важливо регулярно виконувати обслуговування та дотримуватися рекомендацій виробника для забезпечення безперебійної та ефективної роботи екскаватора Caterpillar 336EL.

2.3.2. Експлуатація бульдозера

Бульдозер Caterpillar D6N є однією з найпопулярніших моделей у серії D6 виробництва компанії Caterpillar Inc. Він використовується для робіт у будівельній та гірничодобувній галузях, включаючи відпрацювання пісків.

Caterpillar D6N оснащений дизельним двигуном Caterpillar C7.1 Acert, який забезпечує потужність близько 166 кВт (222 к.с.).

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина бульдозера залежить від використовуваної версії, але середня довжина становить близько 5,8 метра. Вага бульдозера також залежить від конфігурації, але в середньому складає близько 19 тонн.

D6N має гідростатичну трансмісію з електронним керуванням, що дозволяє плавно переміщатися по нерівним теренам і легко керувати машиною. Залежно від використовуваної робочої арматури, бульдозер D6N може мати робочу ширину від близько 3 до 4 метрів.

Переваги використання бульдозера Caterpillar D6N за умови відпрацювання пісків полягають у наступному:

1. Велика потужність. Двигун Caterpillar C7.1 Acert забезпечує достатню потужність для ефективного переміщення піску і виконання робіт на великій площі.
2. Висока маневреність. Гідростатична трансмісія та електронне керування дозволяють легко маневрувати в умовах відпрацювання пісків, забезпечуючи точність і контроль.
3. Зручність у використанні. Комфортна кабіна з клімат-контролем та іншими функціями забезпечує оператору зручні умови для роботи протягом тривалого періоду.

Недоліки використання бульдозера Caterpillar D6N за умови відпрацювання пісків:

1. Специфічні умови роботи. Справа в тому, що піски можуть бути досить вразливим матеріалом, особливо у вологих умовах. Використання бульдозера може вимагати додаткових заходів контролю та обережності, щоб запобігти ушкодженню при роботі з піском.
2. Можливий ризик засипання. Робота з піском може бути небезпечною з причини можливості засипання або обвалення ґрунту, тому важливо дотримуватися відповідних протоколів безпеки та надавати пріоритет безпеці оператора.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи ці фактори, бульдозер Caterpillar D6N може бути ефективним інструментом для відпрацювання пісків, забезпечуючи потужність, маневреність та зручність у використанні. Детальні технічні характеристики бульдозера Caterpillar D6N наведені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики бульдозера Caterpillar D6N

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці виміру
1	Потужність двигуна	166	кВт
		222	к. с.
2	Вага	19,000 - 21,000	кг
3	Робоча ширина	3,000 - 4,000	мм
4	Довжина	5,800 - 6,000	мм
5	Висота	3,200 - 3,400	мм
6	Ємність паливного бака	347	літри
7	Ємність системи охолодження	36.7	літри
8	Об'єм ковша	4.0 - 5.6	м³
9	Максимальна швидкість вперед	10.6	км/год
10	Максимальна швидкість назад	11.7	км/год
11	Гусеничний тиск	55 - 62	кПа
12	Витрата палива при роботі на повну потужність	18.3	л/год

Продуктивність бульдозера Caterpillar D6N можна визначити за формулою, м³/змін:

$$P_{зм} = \frac{T \cdot q \cdot k_B}{t_{ц}} \quad (2.4)$$

$$P_{зм} = \frac{8 \cdot 1,96 \cdot 0,8}{0,044} = 280,6, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де T – тривалість зміни ($T = 8$ год);

k_B – коефіцієнт використання робочого часу (приймаємо $k_B = 0,8$);

q – об'єм породи, що переміщується за один цикл, м³;

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{\text{ц}}$ – тривалість робочого циклу, год.

Об'єм ґрунту, що переміщується за один цикл, м³:

$$q = \frac{H^2 \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot K_{\text{вт}}}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_0 \cdot K_p} \quad (2.5)$$

$$q = \frac{1,2^2 \cdot 2,5 \cdot \sin 70^\circ \cdot 0,8}{2 \cdot \operatorname{tg} 32^\circ \cdot 1,1} = 1,96$$

де H – висота відвалу (з козирком), м;

L – довжина ріжучої частини ножа відвала, м;

α – кут захвату ножа, град;

$K_{\text{вт}}$ – коефіцієнт втрат породи при переміщенні бульдозером;

φ_0 – кут природного укосу породи (для слабких порід приймаємо $\varphi_0 = 32^\circ$);

K_p – коефіцієнт розпушення породи ($K_p = 1,1 \dots 1,3$).

Коефіцієнт втрат ґрунту при переміщенні бульдозером:

$$K_{\text{вт}} = 1 - 0,005 \cdot l_{\text{гр}} \quad (2.6)$$

$$K_{\text{вт}} = 1 - 0,005 \cdot 40 = 0,8$$

де $l_{\text{гр}}$ – відстань переміщення породи, м.

Тривалість робочого циклу, год:

$$t_{\text{ц}} = \frac{1}{1000} \left(\frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{н}}} + \frac{l_{\text{гр}}}{V_{\text{гр}}} + \frac{l_{\text{р}}}{V_{\text{р}}} + \frac{l_{\text{х}}}{V_{\text{х}}} \right) + 2 \cdot t_{\text{пв}} \quad (2.7)$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{1}{1000} \left(\frac{5}{2,2} + \frac{40}{2,6} + \frac{4}{2,6} + \frac{49}{8,6} \right) + 2 \cdot 0,01 = 0,044, \text{ год}$$

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де l_n – відстань набирання породи (приймаємо $l_n = 3,5-5,5$ м);

l_p – відстань розвантаження породи (приймаємо $l_p = 2,5-4,5$ м);

l_x – відстань холостого ходу, м;

V_n – швидкість руху при набиранні породи (приймаємо $V_n = 2,2$ км/год);

$V_{гр}$ – швидкість руху з породою (приймаємо $V_{гр} = 2,6$ км/год);

V_p – швидкість руху при розвантаженні (приймаємо $V_p = 2,6$ км/год);

V_x – швидкість холостого ходу (приймаємо $V_x = 8,6$ км/год);

$t_{пв}$ – час на поворот трактора в кінці ділянки, приймаємо $t_{пв} = 0,01$ год.

Відстань пересування бульдозера холостим ходом, м:

$$l_x = l_n + l_{гр} + l_p \quad (2.8)$$

$$l_x = 40 + 5 + 4 = 49, \text{ м}$$

Розробка плану ремонтів для бульдозера Caterpillar D6N включає в себе розгляд різних систем та компонентів машини. Нижче наведено загальний план ремонтів:

Двигун:

- Періодична заміна масла та фільтрів.
- Перевірка та налаштування системи паливоподачі.
- Огляд системи охолодження та заміна охолоджуючої рідини.
- Перевірка стану ременів та шківів приводу.

Трансмісія:

- Заміна масла та фільтрів трансмісії.
- Огляд та регулювання муфт, клапанів та інших компонентів.
- Перевірка приводів гусениць та заміна деталей за необхідності.

Гідравлічна система:

- Періодична заміна масла та фільтрів гідравлічної системи.
- Огляд та регулювання клапанів та гідророз'ємів.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Перевірка гідроциліндрів та гідронасосів на наявність витоків або пошкоджень.

Електрична система:

- Перевірка та очищення контактів акумуляторів та з'єднань.
- Перевірка роботи світлових приладів, сигналізації та електричних панелей управління.
- Заміна окисленого акумулятора при необхідності.

Кабіна та операторське середовище:

- Очищення та дезінфекція кабіни.
- Перевірка та змащення регульованих механізмів, таких як сидіння та рульове колесо.
- Перевірка роботи систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

Корпус та гусениці:

- Перевірка стану корпусу, зварних з'єднань та захисного покриття.
- Огляд гусениць на наявність витрати матеріалу та взаємозалежність ланок.
- Заміна зношених або пошкоджених гусеничних ланок та роликів.

Загальна перевірка та тестування:

- Періодична перевірка роботи всіх основних систем, контрольних ламп, гальм та інших безпекових пристроїв.
- Перевірка та налаштування швидкості руху та роботи гальм.

Це загальний план ремонтів, який можна додатково налаштувати залежно від робочих умов та рекомендацій виробника. Рекомендується дотримуватися регулярного графіка обслуговування та виконувати додаткові перевірки при необхідності. Також, варто звернутися до документації, посібників користувача та рекомендацій виробника для отримання більш детальних вказівок щодо ремонту та обслуговування бульдозера Caterpillar D6N.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Кар'єрний транспорт

Кількість ківшів породи екскаватора ЕО-5126 необхідна для наповнення самоскида:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.9)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{15}{1,1 \cdot 1,45} \approx 9, \text{ шт}$$

де $V_{\text{куз}}$ – місткість самоскида;

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розрихлення породи в ківші.

Номінальна вантажопідйомність автосамоскиду за заданих умов становитиме:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.10)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{9 \cdot 1,45 \cdot 1,1 \cdot 1,6}{1,1} = 21, \text{ т}$$

де ρ – густина розкривних порід.

Розрахунок часу необхідного для завантаження самоскида при відпрацюванні розкривних порід:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.11)$$

$$t_3 = \frac{15 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,45} \cdot 24 = 289, \text{ с} = 4,8, \text{ хв}$$

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт, що враховує можливість наповнення самоскиду з верхом.

Кількість часу, необхідна на виконання самоскидом повного рейсу за заданих умов становитиме:

$$T_p = t_z + t_{\text{рух}} + t_p + t_m \quad (2.12)$$

$$T_p = 4,8 + 7,6 + 1 + 1 = 14,4, \text{ хв}$$

t_p – час, що витрачається на розвантаження самоскида;

t_m – тривалість виконання самоскидом маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – час, що витрачається на переміщення вантажу та повернення самоскиду у вибій:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.13)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,6}{20} + \frac{1}{25} + \frac{0,6}{25} + \frac{1}{30} \right) = 7,6, \text{ хв}$$

де $l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – протяжність шляху з однаковими умовами руху, що долає самоскид з вантажем та без нього;

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість переміщення самоскиду при транспортуванні вантажу та без нього на ділянках з різними умовами руху.

Отже, продуктивність самоскиду при транспортуванні розкривних порід становитиме:

$$Q = m_{\text{ном}} \cdot \left(\frac{1}{T_p/60} \right), \text{ т/год} \quad (2.14)$$

$$Q = 21 \cdot \left(\frac{1}{14,4/60} \right) = 87,5, \text{ т/год}$$

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна експлуатаційна продуктивність самоскидів становитиме:

$$Q_{зм} = Q \cdot T \cdot k_{зм}, \text{ т/зм} \quad (2.15)$$

$$Q_{зм} = 87,5 \cdot 8 \cdot 0,95 = 665, \text{ т/зм}$$

де T – тривалість зміни;

$k_{зм}$ – коефіцієнт використання змінного часу.

При необхідності транспортування об'єму розкривних порід у кількості 240000 м³, що становитиме 384000 т, необхідна кількість автосамоскидів становитиме:

$$n = \frac{Q_{рік}}{Q_{зм} \cdot N}, \text{ од.} \quad (2.16)$$

$$n = \frac{384000}{665 \cdot 260} = 2,2, \text{ авт.}$$

Отже, для транспортування розкривних порід буде достатньо 3 автомобілів БелАЗ-7522.

Кар'єрні дороги, відповідно до СНіП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт", відносяться до III категорії, і при їх проектуванні використовуються наступні нормативи:

кількість смуг руху - 2;

ширина проїжджої частини - 11,0 м;

розрахункова швидкість руху - 10,0 км/год;

мінімальний радіус кривих - 32,0 м;

найбільший позовжній ухил - 70‰.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В межах робочих майданчиків проїжджа частина облаштовується односмуговою, але загальна ширина транспортної смуги має бути не меншою за 4,5 метра. Кар'єрні автодороги покриваються піском, тому їх покриття передбачає використання залізобетонних дорожніх плит. При необхідності, проводиться відсипка та вирівнювання шару щебеню товщиною не менше 30 сантиметрів.

Рух в кар'єрі здійснюється без обгону і регулюється за допомогою стандартних дорожніх знаків. Проїжджа частина кар'єрних доріг в межах траншей і транспортних берм повинна бути огорожена з боку низового укосу породним валом висотою 1,0 метра. Кар'єрні автодороги повинні бути утримані в гарному стані, регулярно очищатися від бруду і снігу, а влітку - поливатися водою.

Для забезпечення безаварійної роботи передбачаються такі заходи:
використання Caterpillar D6N для чищення автодоріг від снігових заносів;
не допускати одностороннього завантаження або перевищення вантажопідйомності автотранспорту.

2.3.4. Експлуатація земснаряду

Як зазначалось вище, частина родовища є обводненою, як наслідок, прийнята схема відпрацювання (виймання пісків за допомогою екскаватора та відвантаження в автосамоскиди) за таких умов є недоцільна. Відповідно до цього, для відпрацювання обводненої частини корисної копалини пропонується застосувати земснаряд.

В Україні порівняно велика кількість підприємств займається виробництвом земснарядів. Найбільші підприємства з виробництва земснарядів розташовані в Херсоні, Запоріжжі, Києві. Класифікація земснарядів що виробляються базується на різних критеріях, таких як застосування, конструкція, принцип роботи та інші.

Ковшові земснаряди мають ковш, який використовується для видалення матеріалів з різних водойм, каналів та інших об'єктів. Вони підходять для великих обсягів робіт, таких як видалення ґрунту або розчищення водних шляхів.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Грейферні земснаряди мають грейферний захват, який дозволяє піднімати і переміщати матеріали, такі як ґрунт, каміння або сміття. Вони ефективні для робіт у важкодоступних місцях, наприклад, вузьких каналах або поруч з будівлями.

Гідродинамічні земснаряди використовують струмені води високого тиску для розчинення ґрунту, або порушення ґрунтових шарів. Вони ефективні для робіт у водних середовищах, таких як річки або озера.

Пальові земснаряди використовуються для встановлення свай у ґрунт. Вони можуть бути гідромеханічними, гідравлічними або механічними.

Переваги та недоліки різних типів земснарядів можуть варіюватися залежно від конкретної моделі і виробника. Основні переваги земснарядів включають:

- здатність виконувати великі обсяги робіт швидко та ефективно;
- можливість працювати у важкодоступних місцях або в умовах з обмеженим простором;
- здатність працювати у водних середовищах та виконувати роботи на річках, озерах або берегах.

Недоліки земснарядів можуть включати:

- високі вартості придбання та експлуатації;
- обмежену мобільність та потребу у спеціальних транспортних засобах для переміщення;
- потребу у кваліфікованому персоналі для експлуатації та обслуговування.

Земснаряди розробляють ґрунт у підводному вибої. Частки ґрунту захоплюються потоком води, усмоктуваним ґрунтовим насосом земснаряда, і, змішуючись з цим потоком, переміщаються по напірному пульпопроводу у вигляді пульпи до місця укладання ґрунту.

Земснаряд представляє землерійно-транспортну машину безперервної дії, що розробляє ґрунт у підводному забої і переміщує його по трубопроводу у вигляді суміші з водою до місця укладання.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі сучасні земснаряди складаються з наступних основних складових елементів технологічного призначення: плавучої основи – корпусу, ґрунтозабірного пристрою, ґрунтового насоса з приводом від дизельного чи електричного двигуна, пристроїв для робочих переміщень, всмоктуючого пульпопроводу, напірного пульпопроводу.

Для прямого засмоктування ґрунту з-під води необхідно створити умови, при яких відбувався розмив частинок ґрунту і перехід їх в звішений стан. Для цього необхідні швидкості ($V = 1,5 \dots 2$ м/с).

Інтенсивність засмоктування з-під води залежить від:

- гранулометричного складу;
- зв'язності ґрунту;
- опору ґрунту розмиванню;
- параметрів потоку на вході у всмоктувальну трубу;
- висоти вибою.

Для інтенсифікації процесу розробки ґрунтів, особливо тих, що тяжко розмиваються, в конструкціях ґрунтозабірних пристроїв передбачаються розпушувачі (фрезерний, ковшовий, черпаковий, вібраційний, гідравлічний та ін.), які розпушуючи ґрунт в процесі ґрунтозабору, сприяють підвищенню продуктивності земснаряда.

При розробці ґрунту земснаряди роблять робочі переміщення, які називають папілюванням. Земснаряд у процесі роботи переміщується за допомогою таких пристосувань: підвішених у кормовій частині в спеціальних обоймах двох металевих паль, які за допомогою лебідок поперемінно піднімаються й опускаються, та двох тягових лебідок, установлених на палубі в носовій частині земснаряда з правого і лівого бортів і з'єднаних якорями, що закріплюються на берегах вибою, який розроблюється. Повороти земснаряда здійснюються підтягуванням його тросами, закріпленими на якорях, до того чи іншого берега.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для відпрацювання шару обводнених пісків Смолівського родовища запропоновано використати пальовий земснаряд НСС 800/40 (таблиця 2.7) з фрезерним розпушувачем.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики земснаряду НСС 800/40

№	Параметр	Значення	Од. виміру
1	Продуктивність по пульпі	800-1000	м³/год
2	Продуктивність по ґрунту	150-200	м³/год
3	Категорія порід що розробляються	1-5	-
4	Типи розпушувачів	фрезерний розпушувач / гідророзмивання	-
5	Напір водяного стовпа	30-50	м
6	Глибина розробки	0,5-25	м
7	Довжина труби всмоктування	7-28	м
8	Відстань транспортування ґрунту	2500	м
9	Діаметр напірного трубопроводу	200	мм
10	Діаметр трубопроводу всмоктування	200-320	мм
11	Живлення земснаряду	автономне / берегове	
12	Потужність двигуна дизельного / електричного	210 / 150 350 / 250	кВт
13	Потужність генератора (для земснарядів з дизельним двигуном)	35-50	кВт
14	Пропускна можливість насосу	80-130	мм
15	Вага земснаряду (повна)	18-35	т
16	Габаритні розміри в робочому положенні (Д×Ш×В)	11×5×4,5	м
17	Засоби для переміщення	лебідки	-
18	Потужність лебідок	2,2-5,5	кВт
19	Привід насосу	гідравлічний	-
20	Привід фрезерного розпушувача		
21	Потужність фрезерного розпушувача	17	кВт
22	Потужність гідророзмиву	15	кВт

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Одним з головних параметрів земснаряду є його продуктивність. Зазвичай для земснарядів визначається сезонна продуктивність (оскільки їх експлуатація в зимовий період є неефективною), яка може бути знайдена як:

$$Q_c = \frac{Q_{\Pi} \cdot t_{\text{зм}} \cdot K \cdot (100 - W_{\Pi})}{100 - W_y} \quad (2.17)$$

$$Q_c = \frac{800 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot (100 - 95)}{100 - 60} = 102400, \text{ м}^3/\text{сезон}$$

де Q_{Π} – продуктивність ґрунтового насоса по пульпі;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни;

K – коефіцієнт використання земснаряду в часі;

W_{Π} – вологість пульпи;

W_y – вологість готової продукції.

Отже продуктивність земснаряду становить 102400 м³/сезон, або ж 80 м³/год.

Враховуючи запаси обводненого піску (1576000 м³), на його відпрацювання прийнятим типом земснарядом знадобиться 15,4 роки.

Продуктивність насоса становитиме:

$$Q_n = \frac{3600 \cdot \pi \cdot d_{\Pi}^2}{4 \cdot V} \quad (2.18)$$

$$Q_n = \frac{3600 \cdot 3,14 \cdot 0,2^2}{4 \cdot 2,8} = 40,3, \text{ м}^3/\text{год}$$

де d – пульпопровода;

V – швидкість транспортування пульпи (табл. 2.8)

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8

Середні значення швидкості транспортування пульпи

Діаметр пульпопроводу, мм	Швидкість при транспортування порід, м/с			
	Глини, суглинки	Супісок, дрібні та середні піски	Піски з незначним вмістом гравію	Піски з великою кількістю гравію
200	1,7	2,0	2,5	2,8
300	2,1	2,2	3,0	3,4
400	2,3	2,6	3,6	4,0
600	2,7	3,2	4,2	4,6

Транспортування пульпи може виконуватися як при швидкості вище критичної, так і при швидкості потоку, близької до критичної, а іноді і при швидкості потоку нижче критичної. При швидкості вище критичної весь ґрунт транспортується в зваженому стані, теж відбувається при швидкості, близькій до критичної, але при цьому велика кількість часток переміщується по дну. При швидкості менше критичної на дні утворюється постійний шар замулення.

При безнапірному транспортуванні пульпа рухається самопливом по каналах, лотках і безнапірним трубам, що мають необхідний ухил. Цей вид транспортування має обмежене застосування, тому що не завжди мається відповідний рельєф місцевості.

При напірному транспортуванні пульпи, що найбільше розповсюджене, ґрунт рухається найчастіше при швидкостях вище критичних.

При напірному транспортуванні ґрунту найчастіше використовуються металеві труби швидко роз'ємні чи з'єднані зварюванням. Стінки пульповодів

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

швидко зношуються за рахунок абразивних властивостей ґрунту, що транспортується. Звичайно інтенсивному стиранню піддається нижня частина стінки труби, тому в процесі експлуатації необхідно періодично повертати труби приблизно на одну третину кола.

До берегового магістрального пульповоду земснаряд підключається за допомогою ланок плавучого пульповоду, змонтованого на металевих понтонах. З'єднання ланок плавучого пульповоду шарнірні. Вони забезпечують гнучкий зв'язок земснаряда з магістральним пульповодом. Розрахунок напірного гідротранспортування зводиться до визначення загальних витрат, що виникають при переміщенні пульпи, і до зіставлення їх з напором, що створюється ґрунтовим насосом. Основними параметрами, що підлягають визначенню, є критична швидкість і гідравлічний ухил (питомі втрати напору). На основі цих розрахункових параметрів підбирається діаметр пульповоду.

Необхідний напір визначатиметься як:

$$H = H_{\Delta} + L \cdot i \cdot k_{\Pi} \quad (2.19)$$

$$H = 11,3 + 150 \cdot 0,076 \cdot 1,2 = 25,2, \text{ м}$$

де H_{Δ} – геодезична різниця відміток насоса і відвала (карти намиву), м;

L – довжина транспортування пульпи, м;

i – коефіцієнт збільшення втрат напору при транспортуванні пульпи;

k_{Π} – гідравлічний ухил:

$$i = \frac{k_y \cdot v^2}{c \cdot R} \quad (2.20)$$

$$i = \frac{0,001 \cdot 2,8^2}{2,04 \cdot 0,05} = 0,076$$

де V – швидкість переміщення пульпи, м/с;

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

k_y – коефіцієнт ухилу, м/с²;

R – гідравлічний радіус, рівний відношенню перерізу труби до її периметра:

$$R = \frac{F}{p} \quad (2.21)$$

$$R = \frac{0,0314}{0,628} = 0,05, \text{ м}$$

де F – площа поперечного перерізу труби $F = \pi R^2 = 3,14 \cdot 0,1^2 = 0,0314 \text{ м}^2$;

p – периметр труби $P = 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1 = 0,628 \text{ м}$.

c – коефіцієнт, що враховує шорсткість стінок:

$$c = \sqrt{R/m} \quad (2.22)$$

$$c = \sqrt{0,05/0,012} = 2,04$$

де m – коефіцієнт шорсткості поверхні труб.

Існує декілька способів намівання профільних насипів:

1. Двосторонній і односторонній способи наміву з естакадним та без естакадним розміщенням пульповодів (розподільчих). Трудомісткість без естакадного способу в 3...3,5 рази менша ніж естакадного способу.

2. Повздовжній (торцевий) спосіб з випуском пульпи з торців труб вздовж осі намівної споруди застосовують при підводному наміві, наявності крупнозернистих ґрунтів, на великих площах і для намівання вузько профільних споруд при умові обмеження розтікання пульпи дамбами обвалування.

3. Мозаїчний спосіб – намівання проводять з зосередженим випуском пульпи у вигляді окремих конусів, розміщуючи їх в плані і по висоті в шаховому порядку.

4. Комбіновані способи (ставок, шандорні колодязі).

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При намівання ґрунту в земляні споруди на місці намівання ($V = 0,1 \dots 0,5$ м/с) осаджування частинок ґрунту із пульпи відбувається в процесі її розтікання по площі, що приводить до утворення пологих укосів вільного наміву, сортуванню фракцій (частинок) ґрунту в межах намітого перерізу, нерівномірному ущільненню ґрунту, підвищеній пористості в тілі споруд, відмиву і скиданню найдрібніших частинок разом з освітленою водою. Потрібно врахувати похил вільного наміву (пляжів) 1:10...1:50 – на повітрі, 1:5...1:8 – під водою.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

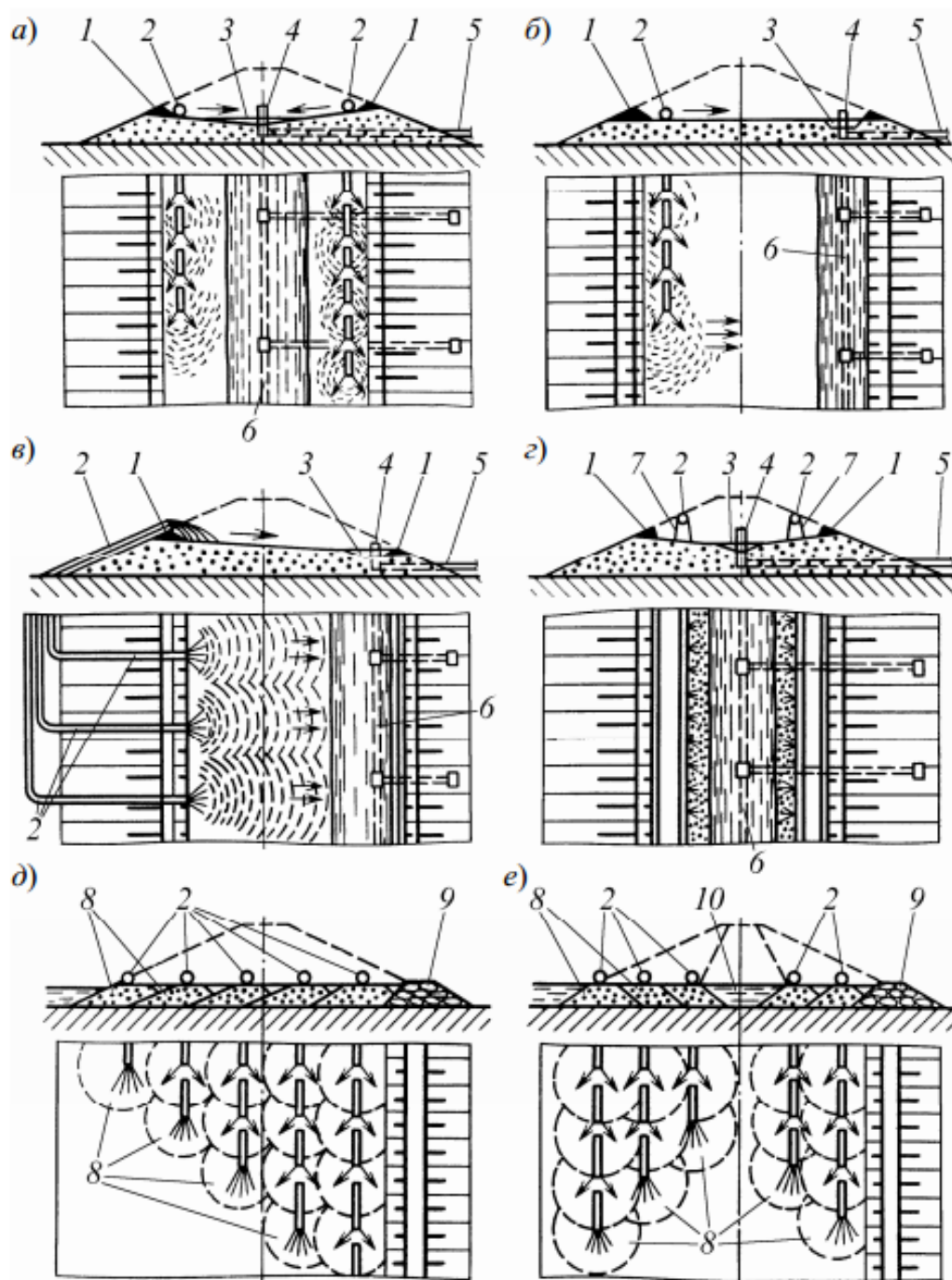


Рис.2.1. Схеми надводного (а, б, в, г) та підводного (д, е) наміву гребель: 1– дамба обвалування; 2– наливний пульпопровід; 3– ставок-відстійник; 4– водоскидний колодязь; 5– відвідна труба; 6– колектор; 7– естакада; 8– конуси наміву; 9– банкет; 10– ядро

Способи гідравлічного укладання порід у відвали або в земляні спорудження вибирають з урахуванням призначення останніх, класу їх відповідальності, характеристики порід, що укладаються, об'єму робіт, розміру і рельєфу

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

гідровідвальних територій. Вирізняють: естакадний спосіб застосовується при наміві мілко зернистих ґрунтів котрі утворюють нестійкий масив із повільним нарощуванням стійкісних властивостей, що утруднює або виключає постійне знаходження на намиваємій поверхні людей і механізмів. Низькоопорний спосіб застосовується рідше.

Намивний трубопровід укладається на опорах висотою до 1,5м. Гідросуміш витікає безпосередньо із одного торця в процесі наміву або із торців декількох кінцевих ланцюгів трубопроводів зміщених відносно одне одного на $1/3-1/4$ перерізу труби. Безестакадний спосіб характеризується простотою застосування і рекомендується при ґрунтах що містять фракції 0,25 мм і крупніше більше 30%. Намив проходить успішно при високій концентрації гідросуміші. Гідросуміш подається у відвал безпосередньо із торця труби прокладеної на поверхні відвалу і товщина шару наміву складає 0,15-0,6 м. Способи наміву характеризуються сукупним впливом основних технологічних ознак. Пульпопроводи, які доставляють пульпу на гідровідвал, розділяються на магістральні, розвідні, розподільні і намивні. Магістральними пульпопроводами гідросуміш транспортується до відвала; розвідні подають гідросуміш до ділянок наміву, розподільні до намивних пульпопроводів, які безпосередньо або за допомогою випускних пристроїв передають гідросуміш на відвал. При намивних роботах, які здійснюються з ухилом до ставка-відстійника, великі фракції укладаються безпосередньо біля гребеня наміву, а дрібні відводяться до ставка. При цьому позначка поверхні наміву біля дамби, яка періодично нарощується, має бути вище рівня води у відстійнику не менше, ніж на 0,75 м.

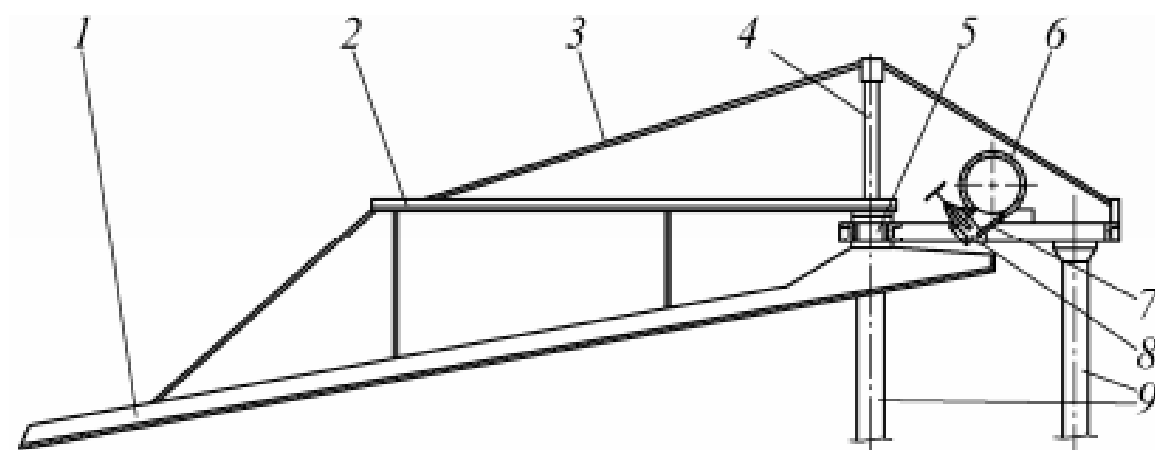


Рис.2.2. Схема поворотного лотка на естакаді: 1– лоток; 2– балка; 3– підвісні драти; 4– стійка; 5– шарнір; 6– навивний пульпопровід; 7– випуск; 8– засувка; 9– стійки естакади

2.4. Електропостачання кар'єру

Найближча точка для можливого підключення розташована в 1,7 кілометрах, у селі Розкидайлівка. З метою забезпечення енергії на початковому етапі, кар'єром використовуватиметься автономний дизель-генератор.

Основне електричне навантаження на Південно-Східній ділянці включає побутові приміщення, які потребують електричного освітлення, кондиціонування та обігрівів. Встановлена потужність побутових приміщень 10 кВт, $\cos \varphi$ 1,0.

Розрахункова потужність складає:

$$P_p = P_{\text{поб}} \cdot k_n = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0$$

Враховуючи необхідну потужність, для забезпечення енергії передбачається використання дизель-генератора моделі ЕД8-Т400-ІВП з потужністю 8 кВт.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

2.5. Водовідлив

Смолівське родовище пісків розташоване у сприятливих гідрогеологічних умовах, що сприяє наявності значного водоприпливу. Прогнозується, що загальний обсяг води, що надходить на кінцевий термін експлуатації родовища, складатиме 640 метрів кубічних на добу.

Відповідно до методики видобутку корисних копалин, кар'єрні води збираються у спеціальному водозбірнику, розташованому в нижній частині кар'єру. Для відведення води за межі кар'єру рекомендується використовувати насос Д600×90, який забезпечує подачу 600 метрів кубічних на годину, має висоту підняття 90 метрів та працює з двигуном потужністю 8 кВт.

У зв'язку з тим, що водоприплив до кар'єру буде здійснюватись за рахунок води, яка надходить з водоносного горизонту четвертинних осадових відкладів, який не передбачається для розробки у 2022 році, очікується також водопритік внаслідок атмосферних опадів на рівні 22 метри кубічні на добу.

					КГТБ.ДР23.06.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона праці

На кар'єрі розробки Південно-Східної ділянки родовища, ТОВ "СІЛІ-КОР" активно створює умови праці, що відповідають нормативним актам та забезпечують додержання прав працівників згідно законодавства про охорону праці. З метою досягнення цієї мети, компанія забезпечує функціонування системи управління охороною праці шляхом:

- Створення відповідних служб та призначення посадових осіб, що вирішують конкретні проблеми праці;
- Розробки та реалізації комплексних заходів, спільно з профспілками, для досягнення нормативів з охорони праці;
- Проведення заходів щодо усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань;
- Розробки та затвердження положень, інструкцій та правил охорони праці, що застосовуються на підприємстві;
- Постійного контролю дотримання працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, устаткуванням та іншими засобами виробництва.

Адміністрація підприємства має обов'язок проводити інструктажі та навчання робітників з питань техніки безпеки, виробничої санітарії, правил пожежної безпеки та інших правил охорони праці. Крім того, вона розробляє інструкції з техніки безпеки для різних професій. Для кар'єру обов'язково розробляється інструкція з охорони праці, яка включає норми видавання спецодягу,

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Бігоцький І.І.			Розділ 3. Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.
Керівник		Підвисоцький					Акрушів
К. Розділу		Підвисоцький				1	7
Н. Контр.		Башинський С.І.				Житомирська політехніка Гр.РР-48	
Зав. каф.		Башинський С.І.					

спец жирів, тривалість відпусток та періодичність проходження інструктажу з техніки безпеки.

Журнал з охорони праці обов'язково ведеться на кар'єрі, в який фіксуються всі рекомендації перевіряючих організацій та інформація про проведення інструктажів та занять з персоналом підприємства. Керівництво кар'єром зобов'язане розробити схему евакуації працюючих, ознайомити всіх працівників з нею та розмістити в кімнатах для обігріву робітників. Кожна одиниця техніки повинна бути оснащена вогнегасниками (вуглекислотними). Заборонено допускати сторонніх осіб до технічного обслуговування та усунення несправностей техніки. Перед початком роботи кожен працівник повинен переконатися у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних пристроїв, інструменту, механізмів та пристосувань, необхідних для виконання роботи. Якщо працівник виявляє недоліки, які він сам не може усунути, він зобов'язаний повідомити про них особу технічного нагляду, перш ніж розпочати роботу. Регулювання механізмів повинно здійснюватися двома особами, одна з яких знаходиться при самому механізмі, а інша керує важелем управління.

Необхідно забезпечити чистоту і сухість кабін та важелів управління механізмів. Заборонено заповнювати кабінні механізмів сторонніми предметами. Механізми повинні бути обладнані освітленням для роботи в темний час доби. Це включає лобове й загальне освітлення, що забезпечує достатню видимість шляху, по якому рухається машина, а також освітлення робочих органів і механізмів управління та заднє сигнальне світло. Для гасіння пожеж слід використовувати поливомийні машини, а вода для засобів пожежогасіння повинна братися з котловану. Крім того, промисловий майданчик повинен мати перші засоби пожежогасіння. Для цього слід мати запас піску, бочку з водою й спеціально обладнаний протипожежний щит. Інструкція щодо дій персоналу при пожежі повинна бути розміщена на видному місці на проммайданчику. Також потрібно мати засоби повідомлення пожежної служби. Робочі місця повинні бути оснащені

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

засобами індивідуального захисту, такими як діелектричні килимки, рукавиці, боти, кліщі, протипилові респіратори й противібраційні рукавиці. Земснаряд повинен мати трос, який протягнутий у надводній частині й закріплений на зручній висоті, щоб людина, яка впала у воду, могла за нього вхопитись. На воді має бути принаймні два човни з веслами, включаючи один біля понтону. На понтоні, де перетинаються люди, повинні бути встановлені відкидні мостики-сходи з перилами й пройми з ланцюговим огороженням. На корпусі кожного човна повинна бути чітка позначка щодо його вантажопідйомності та максимальної кількості людей, яких можна перевозити одночасно. Кожен човен повинен мати рятувальне обладнання (круги, шари...), щонайменше дві багри, одне запасне весло, черпак й дві ліхтарі. Для забезпечення дотримання правил безпеки та створення безпечних умов праці в кар'єрі встановлюються такі заходи:

1. Робітники, які приймаються на гірниче підприємство, проходять тривале навчання з охорони праці. Той, хто працював на гірничих підприємствах, переводиться на роботу в іншу професію після коротшого навчання.
2. Працівникам, що приймаються на роботу, адміністрація видає інструкції з охорони праці для їх спеціальності.
3. Керувати гірничими та транспортними машинами можуть лише особи, які пройшли спеціальне навчання та отримали відповідне дозвіл.
4. Контроль за гірничими роботами здійснюють особи з середньою гірничотехнічною або вищою освітою.
5. Кожне робоче місце перевіряє начальник ділянки перед початком роботи і протягом зміни. На наявність порушень ТБ гірничі роботи не дозволяються. Наряд на роботу в місці з порушеннями ТБ не видається, за винятком нарядів на усунення порушень.
6. Місця, де може виникнути небезпека падіння людей, огорожуються попереджувальними знаками.
7. Гірничі роботи, пов'язані з розробкою траншей, утворенням уступів та відкосів відвалів, проводяться згідно зі затвердженими технічним

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

керівником підприємства паспортами, які встановлюють допустимі розміри робочих площадок.

8. Рух людей в кар'єрі дозволяється лише по спеціально влаштованих доріжках або узбіччях автошляхів з протилежного боку порожнього напрямку руху автотранспорту.
9. Всі механізми з електропроводом обов'язково заземлюються.
10. Перед початком зміни начальник дільниці перевіряє техніку безпеки на всіх місцях і при необхідності здійснює заходи щодо усунення неполадок.
11. Робітники постійно ознайомлюються з вимогами ТБ та безпечними методами роботи в окремих виробничих операціях, які виконуються в кар'єрі, під час огляду робочих місць ІТП.
12. Основні документи, що регулюють охорону праці, включають "Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.24-10) та "Правила охорони праці під час експлуатації електрообладнання і електромереж на відкритих гірничих роботах".
13. Перед початком зміни проводиться інструктаж тривалістю п'ять хвилин.
14. Робітникам надаються необхідні засоби захисту згідно встановлених норм. Для захисту від пилу використовується респіратор "Пелюстка", а для боротьби з шумом - навушники і протишумні вкладиші "Беруші".
15. Будівлі, робочі місця та механізми, де існує ризик виникнення пожежі, оснащуються первинними засобами пожежогасіння.
16. Земснаряд повинен мати протягнутий трос, який охоплює понтон у надводній частині, розташований на зручній висоті для можливості захоплення людиною, якщо вона потрапить у воду.
17. На воді повинні бути присутні принаймні два човни з веслами, зокрема один поруч з понтоном.
18. На понтоні у місцях, де проходять люди до човна, встановлюються відкидні мостики-сходи з перилами та проїзди з ланцюговим огородженням.

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Інформація про вантажопідйомність човна та максимальну кількість пасажирів, яку він може перевозити, чітко вказується на корпусі човна.

20. На кожному човні повинно бути рятувальне обладнання (круги, шари і т.д.), принаймні два багри, одне додаткове весло, черпак та дві ліхтарі.

Заборонено:

Залишатися людям у межах обрушення на уступах та в непрякій близькості від нижньої кромки укосу уступу.

Виконувати роботу на уступах, якщо є нависаючі камені, великі валуни, ями, а також нависи зі снігу та льоду.

У підприємстві була створена служба охорони праці відповідно до вимог Закону України "Про охорону праці" з метою дотримання цього закону, Кодексу законів про працю України та інших нормативних документів. Під час виконання гірничих робіт в кар'єрі всі працівники повинні дотримуватись вимог "Правил охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.24-10), а також інструкцій по професіям та посадових інструкцій.

3.2. Охорона надр

План заходів щодо охорони надр розроблено відповідно до законодавства України, зокрема «Гірничого закону України» та Кодексу України «Про надра». Ці заходи спрямовані на досягнення високого рівня добування корисних копалин, захист прилеглих територій від негативного впливу гірничих робіт і виконання всіх нормативних вимог у сфері охорони надр.

З метою забезпечення охорони надр та максимального використання корисних копалин, передбачаються такі заходи:

- Особлива увага приділяється відпрацюванню контактних зон корисних копалин з розкривальними породами та підстилаючими гірськими породами.

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Організація роботи транспорту повинна бути спрямована на уникнення втрат корисних копалин.
- Технологія гірничих робіт розробляється з дотриманням санітарних норм, правил безпеки та робочих процесів.
- При складанні щорічних планів гірничих робіт контрольним показником є проектна величина втрат. Визначення, розрахунок та оцінка достовірності фактичних втрат здійснюється маркшейдерською службою кар'єру.
- Маркшейдерське обслуговування кар'єру забезпечується відповідно до «Інструкції з виконання маркшейдерських робіт» (НПАОН 74.2-5.01-85), затвердженої Госгорнадзором СРСР 20.02-85 року.
- Геологічне обслуговування гірничих робіт проводиться відповідно до «Положення про геологічну службу в системі Мінстрахматеріалів СРСР», затвердженого Мінстрахматеріалів СРСР 07.04-83 року та узгодженого з Госгорнадзором СРСР 22.02-83 року.

Виконання розміру плати за користування надрами у 2022 році буде базуватися на встановлених нормативних ставках, які враховують обсяги вичерпаних балансових запасів корисних копалин.

3.3. Охорона навколишнього середовища

З метою дотримання вимог природоохоронних органів, експлуатація родовища повинна забезпечувати екологічну безпеку людей, раціональне використання природних ресурсів та відповідність нормативам щодо впливу на навколишнє середовище

ТОВ "СІЛІ-КОР", яке здійснює виробничу діяльність на Південно-Східній ділянці Смолівського родовища піску у Коростишівському районі Житомирської області, має Звіт про оцінку впливу на навколишнє природне середовище та відповідає вимогам природоохоронного законодавства України.

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розробці родовища вживаються заходи для запобігання забудові гірничого відводу спорудами. Згідно з висновком управління земельних ресурсів Коростишівської районної державної адміністрації, землі родовища відносяться до дерново-підзолистих, глинисто-піщаних і сірих опідзолених ґрунтів, які не придатні для поліпшення родючості ґрунтів у районі.

Підземні води на родовищі є прісними і не відрізняються за складом від поверхневих вод. Це свідчить про відсутність негативного впливу на навколишнє природне середовище при скиданні кар'єрних вод до місцевих водойм.

Природоохоронні заходи спрямовані на відновлення земель, порушених гірничими роботами, з метою їх подальшого використання в народному господарстві, а також на запобігання порушенню складу атмосфери, охорону земельних ресурсів та збереження підземних водних резервів.

					КГТБ.ДР23.06.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Штатна відомість підприємства

На підприємстві сформовано штат працівників, який включає інженерно-технічний персонал (начальник кар'єру, головний інженер, інженер з охорони праці та маркшейдер), виробничих робітників (машиніст екскаватора Caterpillar 336EL та машиніст бульдозера Caterpillar D6N) та службовців (охоронці). Оплата праці робітників виконується шляхом нарахування щомісячного окладу. Штатна відомість та розрахунку основного фонду заробітної платні ТОВ «СІЛІ-КОР» наведені в таблиці 4.1.

Згідно з чинним законодавством України, на кожного інженерно-технічного працівника має бути сплачений соціальний внесок у розмірі 20% від місячного окладу:

$$C_{\text{соц.ст}} = C_{\text{ІТР}} \cdot 20\% \quad (4.1)$$

$$C_{\text{соц.ст}} = 708000 \cdot 20\% = 141600, \text{ грн/рік}$$

Працівники, залученні до виконання видобувних робіт отримуватимуть нарахування щомісячної премії у розмірі 35% від місячного окладу:

$$C_{\text{прем}} = C_{\text{ВП}} \cdot 35\% \quad (4.2)$$

$$C_{\text{прем}} = 654000 \cdot 35\% = 228900, \text{ грн/рік}$$

Сумарний розмір річного фонду з/п становитиме 1518000 грн/рік.

Після впровадження запропонованих змін, розмір річного фонду заробітної платні становитиме 1860000 грн/рік.

					КГТБ.ДР23.06.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бігоцький І.І.			Розділ 4. Економіка та організація виробництва		Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник		Підвисоцький						1	7
К. Розділу		Підвисоцький					Житомирська політехніка Гр.РР-48		
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							

Таблиця 4.1

Штатна відомість КП «Баранівський міськводоканал»

№ з/п	Посада	К-сть працівників	Оклад, грн/міс	Річний фонд з/п, грн/рік
1. Інженерно-технічні працівники				
1.1	Начальник кар'єру	1	20000	240000
1.2	Головний інженер	1	15000	180000
1.3	Інженер з ОП	1	12000	144000
1.4	Маркшейдер	1	12000	144000
Разом по ІТР		4	4	59000
2. Виробничі професії				
2.1	Машиніст бульдозера	1	11500	138000
2.2	Машиніст екскаватора	1	11500	138000
2.3	Водій самоскиду	3	10500	378000
Разом по ВП		2	5	33500
3. Службовці				
3.1	Охоронець	2	8500	204000
Разом по службовцях		2	2	6500
Разом по підприємству		8	11	99000
4. З врахуванням запропонованих змін				
4.1	Оператор земснаряду	1	15000	180000
4.2	Помічник оператора земснаряду	1	13500	162000
Разом по комплексу гідромеханізації		2	28500	342000
Разом по підприємству		13	127500	1860000

4.2. Розрахунок експлуатаційних витрат

Враховуючи специфіку функціонування КП "Баранівський міськводоканал", витрати на експлуатацію охоплюють витрати на паливо і змащувальні матеріали, ремонт обладнання та забезпечення електроенергією підприємства. Використання палива та змащувальних матеріалів на годину, а також зносу, визначаються відповідно до "Норм витрат паливно-мастильних матеріалів на роботу дорожньо-будівельних та спеціальних машин Н218. "Укравтодор" 043-96", розроблених Державним виробничо-технологічним підприємством "Укрдортехнологія". У табл. 4.2 наведено процедуру розрахунку витрат на паливо, змащувальні матеріали та знос.

					КГТБ.ДР23.06.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

Визначення суми витрат необхідних для експлуатаційної діяльності

№ з/п	Параметр	Розрахунок експлуатаційних витрат наявного комплексу механізації			Розрахунок експлуатаційних витрат на розширений комплекс механізації	Од. виміру
		Cat 336EL	Cat D6N	Транспорт	Земснаряд	
1	Потрібна кількість робочих змін для забезпечення планових об'ємів	113	153	113	160	зм
2	Тривалість зміни	8	8	8	8	год
3	Потрібна кількість мотогодин для забезпечення планового об'єму	904	1224	2712	1280	год
4	Норма витрати пального	20,5	18,9	15,5	17,6	л/год
5	Кількість пального для досягнення річної продуктивності	18532	23133,6	42036	22528	л
6	Вартість 1 л палива	35	35	35	35	грн/л
7	Загальна вартість палива	648620	809676	1471260	788480	грн
8	Відсоток витрати мастильних та обтиральних матеріалів	10	15	20	20	%
9	Потреби в мастильних та обтиральних матеріалах	1853,2	3470,04	8407,2	4505,6	кг/рік
10	Вартість мастильних та обтиральних матеріалів	170	170	170	170	грн/кг
11	Вартість мастильних та обтиральних матеріалів для досягнення поставлених об'ємів видобутку	315044	589906,8	1429224	765952	грн/рік
12	Загальні витрати	963664	1399582,8	2900484	1554432	грн
13	Разом	5263730,8			1554432	грн
14	Разом	6818163				грн

Витрати необхідні на ремонт використовуваного устаткування знаходяться як відсоток від загальної вартості. Визначення витрат на ремонт та амортизацію устаткування наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

					КГТБ.ДР23.06.04.ПЗ	Арк.
						В
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок витрат на ремонт устаткування

№ з/п	Параметр	Розрахунок витрат на ремонт та амортизацію наявного комплексу механізації			Розрахунок витрат на ремонт та амортизацію розширеного комплексу механізації	Од. виміру
		Cat 336EL	Cat D6N	Транспорт	Земснаряд	
1	Вартість устаткування	4400000	4800000	3260000	8600000	грн
2	Коефіцієнт амортизації	10	15	20	15	%
3	Щорічні витрати на ремонт устаткування	440000	720000	652000	1290000	грн
4	Вартість ремонту та амортизації	1812000			1290000	грн
5	Вартість ремонту та амортизації	3102000				грн

Розрахунок витрат потрібних для забезпечення підприємства електроенергією наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок витрат на електроенергію

№ з/п	Параметр	Поточні витрати на електроенергію		Очікувані витрати на електроенергію			Од. виміру
		Прожектор	ЕЗ апарат	Лебідка переміщення	Фрезер розпушувач	Насос	
1	Кількість обладнання	2	1	4	1	2	од
2	Потужність обладнання	1	5	3,5	17	22	кВт
3	Загальна потужність обладнання	2	5	14	17	44	кВт
4	Кількість годин роботи впродовж року	3640	60	256	21760	56320	год
5	Спожита електроенергія	7280	300	3584	369920	2478080	кВт×год
6	Спожита електроенергія	7,28	0,3	3,584	369,92	2478,08	МВт×год
7	Вартість електроенергії	1240,5					2478,08
8	Витрати на електроенергію	9030,84	372,15	4445,952	458885,8	3074058	грн/рік
9	Загальна вартість електроенергії	9402,99		3537389,95			грн/рік

№ з/п	Параметр	Поточні витрати на електроенергію		Очікувані витрати на електроенергію			Од. виміру
		Прожектор	ЕЗ апарат	Лебідка переміщення	Фрезер розпнушувач	Насос	
10	Загальна вартість електроенергії	3546792,942					грн/рік

4.3. Розрахунок техніко-економічних показників роботи підприємства

Для планування та аналізу виробництва, якості продукції, використання ресурсів та інших аспектів діяльності підприємства використовуються техніко-економічні показники. Вони становлять основу для розробки техпромфінплану та встановлення нормативів. Техніко-економічні показники поділяються на загальні, що застосовуються у всіх галузях, та специфічні, які враховують особливості конкретних сфер. Фахівці з економіки, інженерно-технічні працівники та робітники здійснюють техніко-економічний аналіз, використовуючи оперативну та періодичну звітність. Його метою є оцінка господарської діяльності, виявлення причинних зв'язків, визначення резервів та розробка заходів для оптимізації використання ресурсів.

Основним аспектом техніко-економічного аналізу є внутрішнє дослідження підприємства. Під час аналізу досліджується робота всіх структурних підрозділів, служб, цехів, дільниць, бригад і окремих робочих місць. Джерелами інформації для аналізу є планові дані, облікові матеріали, а також додаткові дані. Техніко-економічний аналіз проводиться регулярно - щоденно, щодакдно, щомісячно, щоквартально, річно - з метою складання підсумкової звітності. Результати аналізу служать основою для прийняття важливих управлінських рішень.

Розрахунок доходів від реалізації продукції:

					КГТБ.ДР23.06.04.ПЗ	Арк.
						Б
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad ($$

$$D_{\text{реал}} = 120000 \cdot 95 = 11400000, \text{ грн} \quad 4.3)$$

де $A_{\text{реал}}$ – вартість реалізації 1 м³ (піску).

Розрахунок валового прибутку, отриманого за результатами ведення виробничої діяльності ТОВ «СІПІ-КОР»:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad ($$

$$\Pi = 11400000 - 8603133,79 = 9120000, \text{ грн} \quad 4.4)$$

Загальний прибуток з врахуванням ПДВ (20%) становить 516866 грн.

Вище описані показники враховано при визначенні техніко-економічних показників роботи підприємства (табл. 4.5). Аналогічним чином було розраховано техніко-економічні показники ТОВ «СІПІ-КОР» після запропонованих впроваджень.

Таблиця 4.5

Техніко-економічні показники роботи ТОВ «СІПІ-КОР»

№	Параметр	Значення			Од. виміру
		Поточні	Очікувані	Динаміка	
1	Продуктивність підприємства по	120000,0	222400,0	102400,0	м ³

					КГТБ.ДР23.06.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Параметр	Значення			Од. виміру
		Поточні	Очікувані	Динаміка	
	корисній копалині				
2	Коефіцієнт розкриву	0,4	0,4	0,0	м ³ /м ³
3	Матеріалоемність виробництва	0,9	0,6	-0,4	кг/м ³
4	Енергоемність виробництва	0,1	12,9	12,8	кВ/м ³
5	Штат працівників	11,0	13,0	2,0	чол
6	Продуктивність праці	10909,1	17107,7	6198,6	м ³ /чол
7	Фонд заробітної платні	1518000,0	1860000,0	342000,0	грн
8	Експлуатаційні витрати	5263730,8	6818162,8	1554432,0	грн
9	Вартість ремонтних робіт	1812000,0	3102000,0	1290000,0	грн
10	Витрати на електроенергію	9403,0	3546792,9	3537390,0	грн
11	Загальні витрати	8603133,8	15326955,7	6723822,0	грн
12	Собівартість видобування 1 м.куб продукції	71,7	68,9	-2,8	грн/м ³
13	Дохід від реалізації	11400000,0	21128000,0	9728000,0	грн
14	Валовий прибуток	9120000,0	16902400,0	7782400,0	грн
15	Прибуток після вирахування податків	516866,2	1575444,3	1058578,0	грн
16	Рентабельність підприємства	6,0	10,3	4,3	%

ВИСНОВКИ

У рамках даної дипломної роботи було проведено розробку проектних рішень з відпрацювання обводнених ділянок піщаних родовищ на прикладі Смолівського родовища. Зараз для відпрацювання корисної копалини використовуються екскаватори типу обернена лопата, а транспортування здійснюється за допомогою автомобільного транспорту. Проте, оскільки частина родовища є обводненою, було запропоновано використання земснаряду для обводнених пісків і розраховано основні параметри його роботи.

Результати техніко-економічних розрахунків підтвердили економічну доцільність запропонованих впроваджень. Продуктивність підприємства по корисній копалині очікується збільшити на 102400,0 м³, що є значним покращенням. Коефіцієнт розкриву залишається на одному рівні, але матеріалоємність виробництва зменшується на 0,4 кг/м³, що сприятиме ефективному використанню ресурсів. Енергоємність виробництва збільшується, але це компенсується збільшенням продуктивності підприємства.

Запровадження нової технології також вплине на штат працівників, який збільшиться на 2 особи, але продуктивність праці зросте на 6198,6 м³/чол. Це означає, що робочі процеси стануть більш ефективними і результативними. Крім того, експлуатаційні витрати, вартість ремонтних робіт, витрати на електроенергію і загальні витрати очікується збільшити, проте збільшення доходу від реалізації, валового прибутку і прибутку після вирахування податків демонструє позитивну економічну динаміку.

Рентабельність підприємства очікується збільшити на 4,3%, що свідчить про ефективність використання земснаряду для обводнених пісків на Смолівському

					КГТБ.ДР23.06.ВН.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Бігоцький І.І.			Висновки			Літ.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Підвисоцький								1	2	
К. Розділу		Підвисоцький						Житомирська політехніка Гр.РР-48				
Н. Контр.		Башинський С.І.										
Зав. каф.		Башинський С.І.										

родовищі. Отже, розробка проектних рішень з відпрацювання обводнених ділянок піщаних родовищ є перспективним та ефективним напрямком для підвищення ефективності гірничих робіт та покращення фінансових показників підприємства.

					КГТБ.ДР23.06.ВН.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ахметова, Ільченко В. О., Косарев О. О., Черногор П. М. Розробка родовищ корисних копалин: Підручник. Донецьк: Донецький національний технічний університет, 2009.
2. Попович В. М., Плотников В. П., Задніпрянець Ю. А. Геологічна робота в гірничій промисловості: Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2009.
3. Гірництво: Навчальний посібник. Київ: Видавничий центр Київського університету, 2014.
4. Гірничі роботи у великогабаритному гірництві: Методичні рекомендації. Київ: Державний науково-дослідний інститут будівельних матеріалів і виробів, 2008.
5. Бурилко О. Ф., Крутик М. О. Основи гірництва: Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2011.
6. Державний стандарт України ДСТУ Б В.2.2-15:2014. Будівництво шляхів і споруд. Гірничі роботи. Організація гірничих робіт.
7. Макаров В. Н., Миронов В. М., Кравцов М. В. Технологія розробки родовищ природного каменю. Київ: Будівельник, 2007.
8. Повидайко О. О., Михалюк О. С. Геотехнологічні системи: Підручник. Київ: Видавництво "Академія", 2016.
9. Березенко А. О., Черногор П. М., Шовковий Л. В. Основи гірського ліцензування: Підручник. Донецьк: Донецький національний технічний університет, 2010.
10. Державний стандарт України ДСТУ Б В.2.2-22:2016. Будівництво шляхів і споруд. Влаштування і облаштування кам'яних гірничих порід.

					КГТБ.ДР23.06.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Бігоцький І.І.			Список літератури		
Керівник		Підвисоцький					
К. Розділу		Підвисоцький					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
						67	4
					Житомирська політехніка Гр.РР-48		

11. Дишлевой В.В., Корнилов С.П., Щербаков В.В. Геология месторождений строительных материалов. Москва: Издательство "Нефть и газ", 2004.
12. Серебряков И.С. Геология и геохимия месторождений природного камня. Санкт-Петербург: Издательство "Недра", 2008.
13. Михайлов В.В. Геология и разведка месторождений строительных и декоративных камней. Москва: Государственное издательство геологической литературы, 1963.
14. Лыкова И.С. Минерально-сырьевая база строительного комплекса. Москва: Издательство "Академия", 2012.
15. Арсеньев И.Н., Волкова О.С. Строительные и декоративные камни: атлас и определитель. Москва: Издательство "Директмедиа", 2010.
16. Гідромеханізація в гірництві: монографія / С. В. Святський, О. Г. Карасьов, О. В. Баланчук. – Київ: Наукова думка, 2013.
17. Каланда С.В., Басманов О.П. Гідромеханізація в гірництві: навчальний посібник. – Київ: Національний гірничий університет, 2006.
18. Гончаров В. О., Герасименко М. В. Основи гідромеханізації в гірництві: навчальний посібник. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2010.
19. Мацко В.І., Ковальчук І.В. Технологія і обладнання підземних робіт. Частина 2. Види та організація робіт на гідромеханізованих родовищах. – Київ: Національний гірничий університет, 2004.
20. Гідромеханізація гірничих виробок / Ю. В. Марчук, С. В. Святський, О. Г. Карасьов. – Київ: Наукова думка, 1987.
21. Іващенко, І. П. Моделювання параметрів роботи земснаряду в процесі розробки мінеральних родовищ / І. П. Іващенко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Гірничо-геологічна. - 2014. - Вип. 27. - С. 80-86.

					КГТБ.ДР23.06.СЛ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Терещенко, С. М. Розрахунок параметрів земснаряду для роботи в конкретних гірничих умовах / С. М. Терещенко, І. М. Білоусов // Науковий вісник НГУ. - 2010. - № 2 (40). - С. 60-63.

23. Білоусов, І. М. Методи розрахунку параметрів земснаряду з урахуванням впливу гірських властивостей на його роботу / І. М. Білоусов, С. М. Терещенко // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Гірничо-геологічна. Машинобудування. - 2009. - Вип. 14. - С. 41-45.

24. Москалець, М. І. Розрахунок головних параметрів земснаряду / М. І. Москалець, В. П. Хомів // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. - 2017. - Вип. 1(44). - С. 88-92.

25. Лукашевич, О. О. Організація безпечної праці при розробці родовищ гідромеханізованим способом / О. О. Лукашевич, І. В. Самойленко // Наукові праці ДонНТУ. Серія: Гірничо-геологічна. - 2017. - Вип. 33. - С. 191-196.

26. Степанов, В. В. Охорона праці в гірництві : навчальний посібник / В. В. Степанов, В. В. Панов, А. В. Гришук. - Київ : Кондор, 2018. - 408 с.

27. Норми безпеки праці під час гідромеханізованих робіт у гірничій промисловості : НПАОП 0.00-1.32-12. - Київ : Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, 2012. - 25 с.

28. Москаленко, Л. П. Охорона праці в гірництві: навчальний посібник / Л. П. Москаленко, В. І. Постоленко, В. Г. Багмет // Золотоуст : Крок, 2009. - 368 с.

29. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 р. № 2694-XII // Відомості Верховної Ради України. - 1992. - № 47. - Ст. 661.

30. Гірнича економіка: навчальний посібник / О. П. Басманов, І. В. Клокун, Ю. В. Богачов. - Київ : Національний гірничий університет, 2016. - 352 с.

					КГТБ.ДР23.06.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. Черняк, О. В. Економічний аналіз гірничих підприємств: навчальний посібник / О. В. Черняк, С. В. Лещук. - Дніпро : Національний гірничий університет, 2014. - 192 с.

32. Мартинюк, А. О. Організаційно-економічні основи функціонування гірничих підприємств: монографія / А. О. Мартинюк. - Київ : Державне підприємство "Науково-дослідний інститут економіки та організації виробництва", 2013. - 227 с.

33. Кузьменко, В. Г. Економічна оцінка результатів діяльності гірничих підприємств / В. Г. Кузьменко, Л. О. Степанова // Науковий вісник НГУ. - 2017. - № 2 (82). - С. 74-79.

34. Закон України "Про гірництво" від 6.10.1999 р. № 1127-XIV // Відомості Верховної Ради України. - 1999. - № 47. - Ст. 429.

					КГТБ.ДР23.06.СЛ.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		