

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

**Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту
довкілля**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**НА ТЕМУ: «ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ НА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДНЯ (НА ПРИКЛАДІ ЗВАЛИЩ ТПВ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)»**

Виконала: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою Агроекологія
спеціальності 101 Екологія
СВО Бакалавр
Малько Олександр Олександрович

Керівник: **Самойлік Марина Сергіївна, доктор
економічних наук, професор**

Рецензент: **Коваленко Нінель Павловна, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент**

Полтава - 2022 року

РОЗДІЛ 1. Оцінка впливу полігонів і звалищ на довкілля

Атмосферні опади, сонячне тепло, розігрівання звалищ і тепло від пожеж (також підземних) сприяють протіканню на полігонах твердих побутових відходів непередбачуваних фізико-хімічних і біохімічних процесів, продуктами яких є багато чисельні токсичні хімічні з'єднання в рідкому, твердому і газоподібному станах. Протягом зберігання відходи можуть перетворюватися в інші речовини чи сполуки з зовсім іншими фізико-хімічними і токсичними властивостями. Це призводить до появи на полігонах зберігання відходів нових екологічно небезпечних речовин, що може призвести до суттєвої загрози біосфери, а також небезпека для життя людини. Біогенна дія твердих побутових відходів на довкілля полягає у наступному: відходи створюють чудові умови для розмноження комах, птахів, гризунів, мікроорганізмів, ссавців. А далі відбувається поширення бактерій і вірусів на великі відстані.

Забруднення ґрунту важкими металами призводить до зниження його родючості. За даними *лабораторії агроекологічного моніторингу Полтавської державної аграрної академії* (протокол №132 від 28.05.2019 р.) ґрунт на даній території, що досліджується, є малогумусний з високим вмістом обмінних катіонів, високим вмістом поглинутих основ, низьким вмістом рухомих елементів та високим вмістом валових форм важких металів. При цьому оцінка результатів кількісного хімічного аналізу шифрованих проб показала завищений вміст важких металів. Також на підставі отриманих результатів біотестування відібраних зразків ґрунту (протокол дослідження № 128 від 28.05.2019 р.), ґрунтові проби, за ступенем негативного впливу на навколишнє природне середовище слід віднести, переважно, до середньотоксичних (III клас токсичності).

В забруднених ґрунтах спостерігається зниження активності каталази, інвертази, підвищення уреазної активності і з незначними коливаннями активності дегідрогенази. Посилюється інтенсивність газообміну, зменшується загальна кількість мікроорганізмів, вміст нітратного азоту, рухомого фосфору, ємності поглинання.

Перспективним методом вилучення важких металів з ґрунтів, на думку багатьох дослідників, є біологічний метод фітореємедіації. Проведені дослідження [55] дозволили встановити, що за умови додавання пробіотика «Sviteco-PBG» (10 % розведення) і гіпсу у стічні води звалища ТПВ досягається їх максимальне очищення від важких металів, фітотоксичний ефект оцінюється як слабка токсичність (згідно ДСТУ ISO 11269-2:2002). Загалом досить багато досліджень вказують, що прискорити процес зменшення фітотоксичності ґрунту можливо шляхом інокуляції мікроорганізмів різних трофічних рівнів, використання бактеріальних препаратів, використання технологій компостних систем, внесенням мінеральних добавок або створенню оптимальних умов для розвитку мікрофлори і підвищення її біологічної активності агротехнічними заходами.

З наведеного літературного догляду слідує, що створення зелених лісових насаджень являється дієвим способом покращення екологічного стану довкілля в умовах промислової емісії. Воно дає можливість локалізувати негативний вплив джерел забруднення довкілля і завдяки фітонцидним властивостям і іншим хімічним процесам, які супроводжують життєдіяльність деревної і чагарникової рослинності, прискорити розклад шкідливих забруднювачів.

Проведені дослідження забруднення важкими металами у районі розміщення сміттєзвалища в смт. Рогань Харківського району, Харківської області [56] дозволили розробити загальну плеяду кореляційних залежностей вмісту важких металів у різних органах рослин (рис. 1)

Плеяди кореляційного зв'язку відображають накопичення Cd, Pb, Cr та Mn в органах рослин (на прикладі представників родів Poaceae, Fabaceae та Brassicaceae), які було висаджено на поліелементно забруднених ґрунтах територій навколо сміттєзвалища. Дослідження [56] показали здатність до акумуляції важких металів у рослин різних видів, які належать щонайменше до 34 родин. Понад 450 видів, що представляють близько 0,2% покритонасінних, ідентифіковано як природні

аккумулятори металів (Zn, Ni, Mn, Co, Cd, Cu), металоїдів (As), неметалів (Se). Більшість цих видів є представниками родини хрестоцвітих.

За допомогою проведення лабораторних дослідів визначені чутливі і токсикотолерантні представники різних ботанічних родин [57]. За отриманими даними побудовані ранжовані ряди стійкості рослин до моно- та поліелементного забруднення ґрунту важкими металами.

В умовах одночасної дії ряду негативних факторів на деревну рослинність: засоленості ґрунтів, забруднення повітря звалищним газом (у т.ч. метаном, аміаком, діоксидом сірки й ін.), забруднення ґрунтів і ґрунтових вод важкими металами, завдання по створенню захисних насаджень ускладнюється. Необхідно виділяти основний лімітуючий фактор від якого залежатиме успіх у вирішенні завдання. У даних умовах це засолення ґрунтів.

Хоча засолені ґрунти є одними з найбільш вивчених, питанню їх лісокультурного освоєння приділяють недостатньо уваги. Між тим, внаслідок вкрай несприятливих лісорослинних властивостей цих ґрунтів, успішне створення на них насаджень можливо лише на підставі глибокого всебічного вивчення та обґрунтування технології створення лісових культур, добору порід, оцінки перспектив застосування різного роду меліорацій та зрошення. Особливу увагу слід приділити організації догляду за такими насадженнями, неправильне і несвоєчасне проведення якого може звести нанівець всі попередні роботи.

Згідно викладеними вище даними в Полтавській області станом на 2021 рік налічується 28 звалищ та полігонів, за допомогою яких можна виконати відповідні розрахунки.

Назва шкідливих речовин від звалищ та полігонів ТПВ:

1. Метан;
2. Діоксид вуглецю;
3. Толуол;
4. Аміак;

5. Ксилол;
6. Оксид вуглецю;
7. Діокси азоту;
8. Формальдегід;
9. Етилбензол;
10. Ангідрид сірчаний;
11. Сірковуглець.

ГДК_{мр} шкідливих речовин :

Метан 0,3 мг/ м³ ;

Діоксид вуглецю

Толуол 0,6 мг/ м³;

Аміак 0,2 мг/ м³;

Ксилол 0,2 мг/ м³;

Оксид вуглецю 5,0 мг/ м³;

Діокси азоту 0,085 мг/ м³;

Формальдегід 0,035 мг/ м³;

Етилбензол 0,02 мг/ м³;

Ангідрид сірчаний;

Сірковуглець 0,03 мг/ м³.

1. Звалище ТПВ санкціонованого Карлівського ВУЖКТ

$S_{\text{звалища}} = 90000 \text{ м}^2$; $D_{\text{дж.викиду}} = 338 \text{ м}$;

Маса шкідливих речовин т/рік та г/с:

Метан 431,49700 т/рік = 13,683 г/с;

Діоксид вуглецю 1005,83173 т/рік = 31,895 г/с;

Толуол 7,12900 т/рік = 0,226 г/с;

Аміак 4,67361 т/рік = 0,148 г/с;

Ксилол 4,37819 т/рік = 0,139 г/с;

Оксид вуглецю	3,58246 т/рік = 0,114 г/с;
Діоксид азоту	1,88096 т/рік = 0,060 г/с;
Формальдегід	0,88982 т/рік = 0,028 г/с;
Етилбензол	0,93673 т/рік = 0,030 г/с;
Ангідрид сірчаний	2,33258 т/рік = 0,074 г/с;
Сірковуглець	0,31669 т/рік = 0,010 г/с.

Розрахунок:

Метан 431,49700 т/рік = 13,683 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,04 \text{ г/с};$$

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0 = \frac{3,14 \cdot 338^2}{4} \cdot 4,6 = 412535,08 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$K = \frac{D}{(8 \cdot V_1)} = \frac{338}{(8 \cdot 412535,08)} = 0,00012;$$

$$f = 1000 \frac{\omega_{вих}^2 d_{вих}}{H^2 T} = 1000 \frac{4,6^2 \cdot 338}{2,5^2 \cdot 7,6} = 150570,10;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 T}{H}} = 0,65 \sqrt[3]{\frac{412535,08 \cdot 7,6}{2,5}} = 70,09 \text{ м/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 13,683 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,077 \text{ мг/м}^3;$$

$$d = 7 \sqrt{v_m} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) = 7 \sqrt{70,09} (1 + 0,28 \sqrt[3]{150570,10}) = 931,5;$$

$$X_M = \left(\frac{5-F}{4}\right) dH = \left(\frac{5-1}{4}\right) 931,5 \cdot 2,5 = 2328,7$$

$$X = 800 \text{ м, тоді } \frac{X_M}{X} = \frac{800}{2328,7} = 0,34$$

$$S_1 = 3 \left(\frac{X}{X_M}\right)^4 - 8 \left(\frac{X}{X_M}\right)^3 + 6 \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 = 3(0,34)^4 - 8(0,34)^3 + 6(0,34)^2 = 0,42$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,077 \cdot 0,42 = 0,03 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Діоксид вуглецю 1005,83173 т/рік = 31,895 г/с.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 31,895 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,153 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,153 \cdot 0,42 = 0,064 \text{ мг/м}^3.$$

Толуол 7,12900 т/рік = 0,226 г/с

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,08 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,226 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0011 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,011 \cdot 0,42 = 0,00046 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Аміак 4,67361 т/рік = 0,148 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,027 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,148 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00071 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00071 \cdot 0,42 = 0,00030 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ксилол 4,37819 т/рік = 0,139 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,027 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,139 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00078 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00078 \cdot 0,42 = 0,00033 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Оксид вуглецю 3,58246 т/рік = 0,114 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мп} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 2,15 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,114 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00055 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00055 \cdot 0,42 = 0,000231 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Діоксид азоту 1,88096 т/рік = 0,060 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мп} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,085 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,012 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,060 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00030 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00030 \cdot 0,42 = 0,000126 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Формальдегід 0,88982 т/рік = 0,028 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мп} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,035 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,0047 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,028 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00013 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00013 \cdot 0,42 = 0,000054 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Етилбензол 0,93673 т/рік = 0,030 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,0027 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,03 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00014 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00014 \cdot 0,42 = 0,000059 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ангідрид сірчаний 2,33258 т/рік = 0,074 г/с.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,010 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00036 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00036 \cdot 0,42 = 0,00015 \text{ мг/м}^3.$$

Сірковуглець 0,31669 т/рік = 0,010 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,03 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 338}} = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,010 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00012}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,000048 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,000048 \cdot 0,42 = 0,000020 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

1. Звалище ТПВ несанкціоноване поблизу м. Карлівка

$S_{звалища} = 36000 \text{ м}^2$; $D_{дж.викиду} = 214 \text{ м}$;

Маса шкідливих речовин т/рік та г/с:

Метан **172,6000 т/рік = 5,473 г/с;**

Діоксид вуглецю **402,33534 т/рік = 12,758 г/с;**

Толуол **2,85162 т/рік = 0,090 г/с;**

Аміак **1,86946 т/рік = 0,059 г/с;**

Ксилол **1,75129 т/рік = 0,056 г/с;**

Оксид вуглецю	1,43299 т/рік = 0,045 г/с;
Діоксид азоту	0,75239 т/рік = 0,024 г/с;
Формальдегід	0,35593 т/рік = 0,001 г/с;
Етилбензол	0,37469 т/рік = 0,012 г/с;
Ангідрид сірчаний	0,93304 т/рік = 0,030 г/с;
Сірковуглець	0,12668 т/рік = 0,004 г/с.

Розрахунок:

Метан 172,6000 т/рік = 5,473 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{сп} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,05 \text{ г/с;}$$

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \varpi_0 = \frac{3,14 \cdot 214^2}{4} \cdot 4,6 = 165369,9 \text{ м/с;}$$

$$K = \frac{D}{(8 \cdot V_1)} = \frac{214}{(8 \cdot 165369,3)} = 0,00016 \text{ ;}$$

$$f = 1000 \frac{\omega_{вух}^2 d_{вух}}{H^2 T} = 1000 \cdot \frac{4,6^2 \cdot 214}{2,5^2 \cdot 7,6} = 95331,4 \text{ ;}$$

$$v_m = 0,65 \sqrt{\frac{V_1 T}{H}} = 0,65 \sqrt{\frac{95331,4 \cdot 7,6}{2,5}} = 43,00 \text{ м/с;}$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 5,473 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,041 \text{ мг/м}^3;$$

$$d = 7 \sqrt{v_m} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) = 7 \cdot \sqrt{43,00} \cdot (1 + 0,28 \sqrt[3]{95331,4}) = 633,4 \text{ ;}$$

$$X_M = \left(\frac{5-F}{4}\right) \cdot dH = \left(\frac{5-1}{4}\right) \cdot 633,4 \cdot 2,5 = 1583,6$$

$$X = 800 \text{ м, тоді } \frac{X_M}{X} = \frac{800}{1583,6} = 0,50$$

$$S_1 = 3 \left(\frac{X}{X_M}\right)^4 - 8 \left(\frac{X}{X_M}\right)^3 + 6 \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 = 3(0,50)^4 - 8(0,50)^3 + 6(0,50)^2 = 0,69$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,041 \cdot 0,69 = 0,028 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Діоксид вуглецю 402,33534 т/рік = 12,758 г/с.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 12,758 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,096 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,096 \cdot 0,69 = 0,066 \text{ мг/м}^3.$$

Толуол 2,85162 т/рік = 0,090 г/с

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,10 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,090 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00068 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00068 \cdot 0,69 = 0,00047 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Аміак 1,86946 т/рік = 0,059 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,034 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,059 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00044 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00044 \cdot 0,69 = 0,00030 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ксилол 1,75129 т/рік = 0,056 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,034 \text{ г/с;}$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,056 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00042 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00042 \cdot 0,69 = 0,00029 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Оксид вуглецю 1,43299 т/рік = 0,045 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,85 \text{ г/с;}$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,024 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00034 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00034 \cdot 0,69 = 0,00023 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Діоксид азоту 0,75239 т/рік = 0,024 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,085 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,014 \text{ г/с;}$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,024 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00018 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00018 \cdot 0,69 = 0,00012 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Формальдегід 0,35593 т/рік = 0,001 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,035 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,0060 \text{ г/с;}$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,000007 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,000007 \cdot 0,69 = 0,0000048 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Етилбензол 0,37469 т/рік = 0,012 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,0034 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,012 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00029 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00029 \cdot 0,69 = 0,00020 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ангідрид сірчаный 0,93304 т/рік = 0,030 г/с.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,030 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00022 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00022 \cdot 0,69 = 0,00015 \text{ мг/м}^3.$$

Сірковуглець 0,12668 т/рік = 0,004 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{мр} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,03 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 214}} = 0,005 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,004 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,00016}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,000030 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,000030 \cdot 0,69 = 0,000021 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА

Дослідження проводилися у Полтавській області, поблизу м. Карлівка. Досліджувалися санкціоновані та несанкціоновані звалища ТПВ. За період з квітня по серпень 2022 року були опрацьовані такі питання:

1. Вивчення і оцінка лісорослинних умов на землях несанкціонованого звалища ТПВ
2. Складання рекомендацій щодо створення захисних лісових насаджень в зоні негативного впливу несанкціонованого звалища ТПВ.
3. Опрацювання робочого проекту лісових культур.

Робота виконувалася шляхом узагальнення і аналізу наукового і виробничого досвіду, проробкою літературних, фондових і картографічних матеріалів, проведенням польових і пошукових досліджень, лабораторних аналізів і камеральних робіт з використанням ЕОМ для обробки і аналізу отриманих результатів. Було обстежено територію навколо несанкціонованого звалища ТПВ площею 2,2927 га, ґрунтові дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик [58] в масштабі 1:500 і 1:2000. Було відібрано та проаналізовано 18 ґрунтових зразків на 6 ділянках, а також проби поверхневих вод на двох ділянках (місця збору поверхневих вод).

У переважній більшості землі, які знаходилися під несанкціонованим звалищем ТПВ, були представлені чорноземами темно-каштановими в комплексі з солонцями, чорноземами солонцюватими переважно на лесових породах, лучно-чорноземними ґрунтами переважно на лесових породах. Тому основну увагу при лабораторному аналізі ґрунтових зразків і проб води було приділено аналізу водної витяжки та рН середовища. Встановлено, що ґрунти є засоленими та лужними. Крім того, дослідження включали в себе визначення механічного складу твердої фази ґрунту – по Н.А. Качинському, загального гумусу по І.В. Тюріну в модифікації Симакова, суму обмінних основ по Каппену-Гільковицу, рН сольової суспензії - електрометрично на потенціометрі «рН - 340», азот легкогідролізований - по Тюріну-

Кононовій, рухомий фосфор - у витяжці по Кірсановому з фотоколориметричним закінченням [9, 10].

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА НАПРЯМКІВ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА РЕМЕДІАЦІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ЗВАЛИЩА ТПВ

3.1 Загальні положення.

У даній магістерській роботі передбачається технічна і біологічна рекультивация несанкціонованого звалища ТПВ в межах м. Карлівка Полтавської області, а також враховуючи необхідність очищення території від забруднення, передбачаються заходи з ремедіації, зокрема фіторемедіації.

У проекті передбачено:

1) Технічна рекультивация території з включенням заходів ремедіації, а також умови та порядок підготовки території несанкціонованого звалища ТПВ для проведення фіторемедіації з насадженням лісових культур. Враховуючи попередні дослідження, технічна рекультивация території має включати комплекс заходів з ремедіації.

2) Біологічна рекультивация з включенням заходів фіторемедіації з насадженням лісових культур на даній території. Бі Заходи фіторемедіації передбачають комплекс методів очищення стічних вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин (у даному випадку – лісових культур).

3.2 Технічна рекультивация. Підготовка території несанкціонованого звалища ТПВ для проведення фіторемедіації з насадженням лісових культур.

Підготовку території до посадки лісових культур проводимо в такій послідовності:

1. **Проведення меліоративних робіт.** Для гіпсування ґрунтів застосовують в основному сиро-мелений гіпс (з природних покладів). Внесення меліоранту – гіпса розраховують виходячи із ступеня засоленості:

$$D = 0,086 \cdot h \cdot d \cdot \text{Нагр.}, \quad (2.1)$$

Ділянка 1: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 0,6 = 6,71$ т/га;

Ділянка 2: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 0,5 = 5,59$ т/га;

Ділянка 3: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,6 \cdot 0,4 = 5,51$ т/га;

Ділянка 4: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,6 \cdot 0,7 = 9,63$ т/га;

Ділянка 5: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,4 \cdot 0,4 = 4,82$ т/га;

Ділянка 6: $0,086 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 0,4 = 4,47$ т/га;

Таким чином, внесення гіпсу здійснюється в середньому в розрахунку 5 т/га. Площа території, на яку необхідно внести меліорант для нейтралізації впливу важких металів – 10100 м² (1,01 га). Витрата меліоранту на дану територію – 5,05 т. Внесення меліоранту здійснюється за допомогою розкидача мінеральних добрив та трактору.

2. Закладання дренажних труб. Щоб дренаж виконував свою роль, дуже важливо правильно розмістити його на даній території, враховуючи загальний схил її поверхні. Закладання дренажних труб перфорованих здійснюється перед засипання землею даної території відповідно ДБН В.2.4-1-99 «Меліоративні системи та споруди», ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009, з урахуванням особливостей рельєфу на 5 ділянках (відповідно до рис. 5.2) починаючи з верху балки до низу. Рекомендовано використовувати труби дренажні перфоровані з ПВХ, які є стійкі до хімічного впливу фільтрату. Мінімальний рекомендований діаметр – 200 мм.

Закладання здійснюють наступним чином. В траншею (утворену рельєфом) засипається шар піску, далі шар щебеню (висотою не менше 20 см). Ширина дна траншеї повинна дорівнювати зовнішньому діаметру трубопроводу плюс 40 см (ширина дна у даних умовах складає 60 см). Дно не повинно містити твердих

грудок, цегли, каменю і т.д. Зверху на шар щебеню укладається дренажна труба. Верхня частина засипається шаром щебеню (не менше 20 см.), а потім знову шаром піску. У подальшому дана територія засипається ґрунтом висотою від 100 до 150 см (рис. 5.2). Причому, розрізи 1-1, 3-3, 4-4, 5-5 на рис. 5.2 засипаються до висоти 1,5 м насипом, розріз 2-2 – до висоти 1 м.

Для обслуговування систем дренажу необхідно встановлювати оглядові колодці на самій верхній та самій нижній ділянках. Оглядові колодязі встановлюються діаметром 2000 мм із залізобетонних кілець на висоту 0,89 м зверху (1 кільце КС 20,9), знизу встановлюється два кільця висотою 1,78 м (рис. 5.2).

3. Засипання землею території. Засипання землею території здійснюється за допомогою самосвалів КАМАЗ. Висота насипного ґрунту – 1 м на ділянках (із засипанням сміття і за межею ділянки несанкціонованого звалища з метою повноцінної ремедіації території). Вразовуючи рельєф місцевості в западинах балки даної ділянки необхідно засипати більше землі, відповідно близько 1,5 – 1,7 м (ділянки б, рис.2.3). Загальний обсяг необхідної землі складає близько 30 тис. м³. При роботі 5 КАМАЗів при перевезенні в середньому 20 м³ та 5-6 ходках за день тривалість періоду засипання землею близько 2 місяці. Найкращим період для засипання є квітень – травень. Засипання проводять наступним чином. При пологій поверхні (кут ухилу до 5-7%) самосвал вигружає землю, яку розрівнюють та ущільнюють за допомогою трактору гусеничного 130 к.с. При великих ухилах рельєфу самосвал під'їжджає до краю і висипає землю насипом, яка під власною масою рухається вниз. Розрівнювання і ущільнення здійснюється при можливості заїзду трактору.

Далі вносяться добрива за допомогою розкидача добрив (біологічна рекультивация), які переміщуються з землею за допомогою культиватора просапного.

4. Проведення технічних заходів щодо контурно-меліоративної

організації території.

З метою запобігання подальшій деградації та ерозії ґрунтів на даній території, необхідно передбачити заходи із контурно-меліоративної організації території.

Проектування і розміщення лінійних рубежів - просторової основи ґрунтозахисного упорядкування ландшафтів – обумовлюються типом і підтипом схилів. Враховуючи особливості рельєфу даної території та згідно класифікації щодо диференційованого використання земель [4], дана ділянка віднесена до III групи земель, для якої рекомендується використовувати смуго-ґрунтозахисні технології – природні фітоценози. При цьому сильноеродовані розмиті землі на схилах балок необхідно використовувати під деревні насадження.

Організація території у даному випадку базується на контурній межі між технологічними групами земель, за якими проектуються водорегулюючі лісові смуги, посилені найпростішими гідротехнічними спорудами (зокрема вал-дорогою).

Найбільш еколого-економічним заходом є проектування водорегулюючих лісосмуг на верхній частині території на межі поля перпендикулярно напрямку балки. Попередньо створюється вал-дорога, тобто поряд з дорогою зверху балки викопується канава (перед дорогою) шириною 3 м, глибиною до 1 м з насипанням землі на дорогу. У даному випадку дорога слугує валом, а канава передбачає збір води. Довжина канави – 968 м. Дана канава по рельєфу має відводити воду до найближчого водоприймача. Для цього створюється ставок накопичувач зрошуваної води. Ставок-накопичувач розміщується на найбільш доцільній, з точки зору рельєфа, ділянці (природна низовина) з урахуванням системи захисту від ерозії

Між канавою та полем відводиться територія шириною 10-15 м, де буде створюватися водорегулююча лісосмуга. Територію під лісосмугу попередньо підготовлюють за допомогою культиватора прорізного КП (наприклад КП-6),

після чого - 1-річний чорний пар та /або посів багаторічних трав (після внесення добрив).

5. Закачка в дренажні труби пробіотика. Враховуючи, що дана територія зазнає техногенного впливу від несанкціоновано виділених ТПВ, зокрема фільтрату та звалищного газу, які виділяється в процесі розкладання відходів, постає необхідність у знезараженні (зокрема мікробіологічному) даної території. Як показали дослідження, для цього найкраще використовувати пробіотик «Sviteco-PBG». Закачування пробіотика проводять через дренажні труби. Розбавлення проводять: 1 г розчину на 7 т води. В одну трубу закачують до 20 м³ розчину. Даний захід проводять в періоди травень-червень та вересень-жовтень. Загальна кількість необхідного пробіотику при 2-х разовому закачування в рік складає 40 г на рік.

6. Моніторинг території. Моніторинг території проводиться щоквартально. Проби фільтрату відбираються у нижніх ділянках колодців, зокрема визначається мінералізація, вміст важких металів. Також перелік речовин, які будуть досліджуватися, у подальшому залежатиме від якості росту лісових насаджень. Аналізи води приводять в сертифікованій лабораторії.

3.2 Фіторе mediaція території з використанням лісових насаджень.

Правильна основа підготовки ґрунту під лісові культури – одна з вирішальних умов успішного вирощування деревних насаджень на засолених ґрунтах. Вона повинна забезпечити вилуговування легкорозчинних солей, значне поліпшення фізичних властивостей ґрунту. Враховуючи, що в даному випадку ґрунт насипний, найкращі результати дадуть правильне внесення добрив та культивування.

Система обробітку ґрунту ґрунтів у даних рельєфних умовах включає: внесення добрив (за допомогою розкидача добрив) та культивування (за допомогою культиватора просапного). При чому, ручна підготовка (внесення добрив та перемішування) запроєктована на площі 1200 м² (у місцях критичних ухилів рельєфу).

Обов'язковою умовою успішного вирощування деревних насаджень на засолених землях є максимальне нагромадження та збереження вологи в ґрунті. Для цього передбачено контурно-меліоративну організацію території та зрошення території по можливості із ставка-накопичувача води.

У насадженнях на засолених ґрунтах (а корені дерев попадають під вплив засолених ґрунтів) головними породами повинні бути найбільш солевитривалі.

Згідно рекомендацій УкрНДІЛГА [64], при умовах виконання певних агротехнічних заходів і в залежності від ступеню лісопридатності засолених ґрунтів, асортимент деревних та чагарникових порід, використаний проектом для створення захисних лісонасаджень у зоні шкідливого впливу несанкціонованого звалища, наводиться в додатку 1.

Захисні лісонасадження запроєктовано на загальній площі 41168 м², з повним засадженням балки в районі несанкціонованого звалища. Посадка можлива і по всій балці вправо та вліво чагарниками (рис. 3.1).



Рис 3.1 – Територія, на якій запроєктовано лісові насадження (з виходом за межі несанкціонованого звалища з урахуванням особливостей рельєфу та забруднення території)

**РОЗДІЛ 4 ОБСЯГИ РОБІТ ПО ЗНЯТТЮ, ПЕРЕНЕСЕННЮ ТА
ТИМЧАСОВОМУ ЗБЕРІГАННЮ РОДЮЧОГО ШАРУ ҐРУНТУ НА ДІЛЯНЦІ
ПЛОЩЕЮ 22 ГА. ТЕХНІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ**

Етапи робіт по зняттю, перенесенню та тимчасовому зберіганню родючого шару ґрунту на земельній ділянці 22 га в адміністративних межах Бірківської сільської ради Великобагачанського району приведені в таблиці 4.1.

Табл. 4.1 - Етапи робіт по зняттю, перенесенню та тимчасовому зберіганню родючого шару ґрунту

<i>n/n</i>	<i>Назва етапу робіт</i>	<i>Терміни</i>	<i>Задіяна техніка</i>
Технічна рекультивация			
	<i>Зняття родючого шару ґрунту на глибину 30 см</i>	1 місяць,	2 бульдозери, 2 навантажувача, 5 вантажівок
	<i>Вилучення піщаного ґрунту з глибини 2 м.</i>	3 місяці	1 екскаватор, 45

			вантажівок
	<i>Засипання ґрунту на глибину 2 м.</i>	18 місяців	2 бульдозери, 10 вантажівок
	<i>Повернення (засипання) родючого шару ґрунту.</i>	1 місяць	2 бульдозери, 2 навантажувачі, 10 вантажівок
Біологічна рекультивация			
	<i>Внесення органічних добрив</i>	8 днів	1 трактор МТЗ-80, розкидач органічних добрив
	<i>Оранка</i>	11 днів	1 трактор МТЗ-80, плуг ПЛН-5-35
	<i>Внесення мінеральних добрив</i>	3 дні	1 трактор МТЗ-80, розкидач мінеральних добрив
	<i>Культивація</i>	7 днів	1 трактор МТЗ-80, культиватор
	<i>Посів багаторічних злакових</i>	3 дні	1 трактор МТЗ-80, сівалка

$S_{звалища} = 174000 \text{ м}^2$; $D_{дж.викиду} = 470 \text{ м}$;

Маса шкідливих речовин т/рік та г/с:

Метан $12378,295 \text{ т/рік} = 392,513 \text{ г/с}$;

Діоксид вуглецю $28854,18230 \text{ т/рік} = 914,960 \text{ г/с}$;

Толуол $204,50883 \text{ т/рік} = 6,485 \text{ г/с}$;

Аміак $134,07143 \text{ т/рік} = 4,251 \text{ г/с}$;

Ксилол $125,59668 \text{ т/рік} = 3,983 \text{ г/с}$;

Оксид вуглецю $102,76973 \text{ т/рік} = 3,259 \text{ г/с}$;

Діоксид азоту $53,95900 \text{ т/рік} = 1,711 \text{ г/с}$;

Формальдегід $25,52600 \text{ т/рік} = 0,809 \text{ г/с}$;

Етилбензол $26,87184 \text{ т/рік} = 0,852 \text{ г/с}$;

Ангідрид сірчаний $66,9145 \text{ т/рік} = 2,122 \text{ г/с}$;

Сірковуглець $9,08480 \text{ т/рік} = 0,288 \text{ г/с}$.

Розрахунок:

Метан $12378,295 \text{ т/рік} = 392,513 \text{ г/с}$.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,3 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,034 \text{ г/с};$$

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \varpi_0 = \frac{3,14 \cdot 470^2}{4} \cdot 4,6 = 797669,9 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$K = \frac{D}{(8 \cdot V_1)} = \frac{470}{(8 \cdot 797669,9)} = 0,000074;$$

$$f = 1000 \frac{\omega_{\text{вих}}^2 d_{\text{вих}}}{H^2 T} = 1000 \cdot \frac{4,6^2 \cdot 470}{2,5^2 \cdot 7,6} = 209372,63;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 T}{H}} = 0,65 \sqrt[3]{\frac{797669,9 \cdot 7,6}{2,5}} = 87,33 \text{ м/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 392,513 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 1,37 \text{ мг/м}^3;$$

$$d = 7 \sqrt{v_m} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) = 7 \cdot \sqrt{87,33} \cdot (1 + 0,28 \sqrt[3]{209372,63}) = 1159,0;$$

$$X_M = \left(\frac{5-F}{4}\right) \cdot dH = \left(\frac{5-1}{4}\right) \cdot 1159,0 \cdot 2,5 = 2897,6$$

$$X = 800_{\text{м}}, \text{ тоді } \frac{X_M}{X} = \frac{800}{2897,6} = 0,28$$

$$S_1 = 3 \left(\frac{X}{X_M}\right)^4 - 8 \left(\frac{X}{X_M}\right)^3 + 6 \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 = 3(0,28)^4 - 8(0,28)^3 + 6(0,28)^2 = 0,31$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 1,37 \cdot 0,31 = 0,42 \text{ мг/м}^3.$$

На даному звалищі відбувається перевищення норм ГДК метану.

Діоксид вуглецю $28854,18230 \text{ т/рік} = 914,960 \text{ г/с}$.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 914,960 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 3,19 \quad \text{мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 3,19 \cdot 0,31 = 0,99 \quad \text{мг/м}^3.$$

Толуол 204,50883 т/рік = 6,485 г/с

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,068 \quad \text{г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 6,485 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,023 \quad \text{мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,023 \cdot 0,31 = 0,0071 \quad \text{мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Аміак 134,07143 т/рік = 4,251 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,023 \quad \text{г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 4,251 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,015 \quad \text{мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,015 \cdot 0,31 = 0,0046 \quad \text{мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ксилол 125,59668 т/рік = 3,983 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,023 \quad \text{г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 3,983 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,00139 \quad \text{мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,00139 \cdot 0,31 = 0,0043 \quad \text{мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Оксид вуглецю 102,76973 т/рік = 3,259 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,58 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 3,259 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,011 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,011 \cdot 0,31 = 0,0034 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Діоксид азоту 53,95900 т/рік = 1,711 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,085 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,0098 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 1,711 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0059 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,0059 \cdot 0,31 = 0,0018 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Формальдегід 25,52604 т/рік = 0,809 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,035 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,0040 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,809 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0028 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,0028 \cdot 0,31 = 0,00086 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Етилбензол 26,87184 т/рік = 0,852 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{mp} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,0023 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,852 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0029 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,0029 \cdot 0,31 = 0,00089 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

Ангідрид сірчаний 66,91451 т/рік = 2,122 г/с.

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 2,122 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0074 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,0074 \cdot 0,31 = 0,0023 \text{ мг/м}^3.$$

Сірковуглець 9,08480 т/рік = 0,288 г/с.

$$ГДВ = 8 \cdot ГДК_{\text{мр}} \cdot H \cdot \sqrt{\frac{H}{F \cdot A \cdot n \cdot D}} = 8 \cdot 0,03 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{\frac{2,5}{1 \cdot 160 \cdot 1 \cdot 470}} = 0,0034 \text{ г/с};$$

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot K}{H^{\frac{4}{3}}} = \frac{160 \cdot 0,288 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,000074}{2,5^{\frac{4}{3}}} = 0,0010 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_1 = C_M \times S_1 = 0,0010 \cdot 0,31 = 0,00031 \text{ мг/м}^3.$$

Перевищення норм ГДК немає.

4..1 Зняття родючого шару ґрунту

Зняття родючого шару ґрунту та переміщення його потрібно проводити в теплий період року бульдозерами з використанням навантажувачів та вантажівок. *Обсяг знятого шару ґрунту – 66 тис. м³.*

Зняття родючого шару землі проводять на глибину 30 см та складається на вільній території. Використовується техніка: 2 бульдозери марки KOMATSU, 2 навантажувача марки KOMATSU, 5 вантажівок. Середній захват бульдозеру – 3,7 м. Загальна протяжність робіт 2 бульдозерів – 156,74 км. Об'єм кузова вантажівки трьохосної – 22 куб.м., чотирьохосної 30 куб.м.

Передбачається розбити територію на 15 ділянок з виділеними місцями (I, II) для розміщення ґрунтового шару на краю ділянки (рис. 2.1). Перше місце складування розміщене з південно-східного краю, загальний обсяг видаляемого родючого шару ґрунту – 33,5 тис. м³. Довжина місця складування ґрунту – 886,96 м, висота – 4 м, ширина по нижньому краю – 9,0 м, по верхньому – 5,5 м. Друге місце складування розміщене з північно-західного краю, загальний обсяг видаляемого родючого шару ґрунту – 32,5 м³. Довжина місця складування ґрунту – 1282,85 м, висота – 4 м, ширина по нижньому краю – 5,2 м, по верхньому – 3,8 м.

Роботи по зняттю, перенесенню та тимчасовому зберіганню родючого шару ґрунту на ділянці площею 22 га проводять у наступній послідовності:

Перша ділянка: бульдозери з відстані 50 м зміщують ґрунт до ділянки складування I. Ширина захвату 3,7 м. Зміщення проводиться по довжині 889,96 м.

Друга ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 844,20 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування I.

Третя ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 421,70 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування II.

Четверта ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 423,80 м, далі навантажувачі пересипають знятий ґрунт на вантажівки та переміщують його на ділянку складування I.

П'ята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 508,60 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування II.

Шоста ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 355,60 м, далі навантажувачі пересипають знятий ґрунт на вантажівки та переміщують його на ділянку складування I.

Сьома ділянка: бульдозери з відстані 50 м зміщують ґрунт до ділянки складування II. Зміщення проводиться по довжині 245,12 м.

Восьма ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 249,20 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування II.

Дев'ята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 212,62 м, далі навантажувачі пересипають знятий ґрунт на вантажівку та переміщують його на ділянку складування I.

Десята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м по довжині 128,12 м, далі навантажувачі пересипають знятий ґрунт на вантажівки та переміщують його на ділянку складування II.

Одинадцята ділянка: бульдозери з відстані 50 м зміщують ґрунт до ділянки складування II. Зміщення проводиться по довжині 114,56 м.

Дванадцята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м, далі навантажувачі пересипають знятий ґрунт на вантажівки та переміщують його на ділянку складування II. Зміщення проводиться по довжині 427,81 м.

Тринадцята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування II. Зміщення проводиться по довжині 231,52 м.

Чотирнадцята ділянка: бульдозери зміщують ґрунт на 50 м, далі навантажувачі переміщують його на ділянку складування II. Зміщення проводиться по довжині 85,62 м.

П'ятнадцята ділянка: бульдозери з відстані 50 м зміщують ґрунт до ділянки складування II. Зміщення проводиться по довжині 117,82 м.

Тривалість зняття родючого шару ґрунту – 30 діб. Загальна протяжність роботи 1 бульдозеру – 78,37 км, 1 навантажувачу – 52,41 км, 1 вантажівки – 28,2 км.

При зніманні, складанні і зберіганні родючого шару ґрунту не допускається його забруднення. Після зняття шару ґрунту проводиться його дослідження (проб ґрунту) з метою виключення можливості забруднення ґрунту.

Таблиця 4.2 - Таблиця обсягів робіт

.п.	Найменування робіт, витрат	Од и ни ця в и м і р у	Вс ь о г о
	Розроблення ґрунту з навантаження на вантажівки Переміщення ґрунту Комплекс робіт по влаштуванню насипу	м ³ т м ³	66 000 78 000 66 000

4.2 Вилучення піщаного ґрунту з глибини 2 м.

Вилучення піщаного ґрунту проводиться у дві черги. Загальний обсяг ґрунту, що вилучається – 374 тис. м³, при чому з ділянки першої черги – 147 м³, другої черги – 227 м³. Рух екскаватору – від центру до краю з захватом 5 м. Об’єм ковша екскаватора – 1,4 м³.

Вилучення піску з даної ділянки глибиною 2 м. Робота проводиться 1 екскаватором марки SUMITOMO (EKSKAATOR SH 500 LHD-5). Протяжність роботи екскаватору – 64,6 км. Переміщення ґрунту здійснюється за допомогою вантажівок двох видів (двох та трьохосні). Загальна кількість вантажівок 45 одиниць. Об’єм кузова вантажівки трьохосної – 22 куб.м., чотирьохосної 30 куб.м. Тривалість вилучення та переміщення ґрунту з даної ділянки – 3 місяці. Загальна протяжність роботи 1 вантажівки – 175 тис. км.

Переміщення піщаного ґрунту буде відбуватися на чотири ділянки (лоти) при проведенні капітального ремонту автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський:

- Лот №2 – від км 228+000 до км 239+317 (Хорольський район, від с.Ковтуни до м.Хорол), середня відстань від резерву ґрунту до Лота – від 61 до 50 км;

- Лот №3 – від км 258+000 до км 275+000 (Великобагачанський район, від межі Хорольського району до с.Красногорівка), середня відстань від резерву ґрунту до Лота – від 31 до 14 км;
- Лот №4 – від км 282+000 до км 300+550 (Великобагачанський та Решетилівський райони, від с.Коноплянка до с.Глибока Балка), середня відстань від резерву ґрунту до Лота – від 7 до 26 км;
- Лот №2.9 – від км 333+800 до км 339+300 – Перша черга обходу м.Полтава, (Полтавський район, від с.Супрунівка до автодороги М-22 Полтава-Олександрія), середня відстань від резерву ґрунту до Лота – від 59 до 65 км.

Технічні характеристики процесу вилучення піщаного ґрунту приведені на рис. 2.2.

1.3 Засипання ґрунту на глибину 2 м.

Передбачається засипання 374 тис. м³ ґрунту (включаючи органічні рештки). Територія поділяється на 592 ділянки розвантаження (карти), площа кожної – 375 м².

Розміри ділянки розвантаження: 25 м*15 м. Об'єм ґрунту, що засипається на 1 ділянку складає 637,5 м³. Робота проводиться наступним чином.

- 1) П'ять вантажівок висипає близько 90 м³ ґрунту на відстані 5 м від краю. Далі бульдозер розрівнює 1 ділянку розмірами 5*25 м до висоти 0,56-0,58 м після ущільнення.
- 2) Наступні п'ять вантажівок висипає близько 90 м³ ґрунту на відстані 5 м від 1 ділянки. Далі бульдозер розрівнює 2 ділянку розмірами 5*25 м.
- 3) П'ять вантажівок висипає близько 90 м³ ґрунту знову на відстані 5 м від краю зверху 1 ділянки. Далі бульдозер розрівнює ділянку розмірами 5*25 м до висоти 1,12-1,14 м після ущільнення.
- 4) Наступні п'ять вантажівок висипає близько 90 м³ ґрунту на відстані 5 м від 2 ділянки. Далі бульдозер розрівнює дану ділянку розмірами 5*25 м до висоти 0,56-0,58 м після ущільнення.

- 5) П'ять вантажівок висипає близько 90 м^3 ґрунту знову на відстані 5 м від 1 ділянки зверху 2 ділянки. Далі бульдозер розрівнює ділянку розмірами $5*25$ м до висоти 1,12-1,14 м після ущільнення.
- 6) П'ять вантажівок висипає близько 90 м^3 ґрунту на відстані 5 м від краю зверху 1 та 3 ділянок. Далі бульдозер розрівнює ділянку розмірами $5*25$ м до висоти 1,7 м після ущільнення.
- 7) П'ять вантажівок висипає близько 90 м^3 ґрунту на відстані 5 м від 2 ділянки зверху 4 ділянки. Далі бульдозер розрівнює ділянку розмірами $5*25$ м до висоти 1,12-1,14 м після ущільнення.

Аналогічно заповнюються інші 591 ділянки. Кількість задіяної техніки одночасно: 2 бульдозера, 10 вантажівок. Термін засипання даної території – 18 місяців. Висота засипання 1,7 м. Протяжність роботи 1 вантажівки – 187 тис. км. Протяжність роботи 1 бульдозера – 600 км.

Резерви ґрунту знаходяться праворуч від автодороги М-03 Київ-Харків-Довжанський на відстані 7 км, в с.Коноплянка на км 282.

Технічні характеристики даного етапу приведені на рис. 2.3.

.1.4 Повернення (засипання) родючого шару ґрунту.

Передбачається засипання 66 тис. м^3 ґрунту. Територія поділяється на 733 ділянки розвантаження (карти), площа кожної – 300 м^2 .

Розміри ділянки розвантаження: $10 \text{ м} * 30 \text{ м}$. Обсяг ґрунту, що засипається на 1 ділянку складає 90 м^3 . Робота проводиться наступним чином.

- 1) Навантажувачі загрузають родючий ґрунт із ділянок складування у вантажівки.
- 2) П'ять вантажівок висипає близько 90 м^3 ґрунту на відстані 10 м від краю (початку засипання території).
- 3) Далі бульдозер розрівнює ділянку розмірами $10*30$ м до висоти 0,3 м після ущільнення.

Аналогічно заповнюються інші 732 ділянки. Кількість задіяної техніки одночасно: 2 бульдозери, 2 навантажувача, 10 вантажівок. Термін засипання даної території – 1 місяць. Висота засипання 0,3 м. Протяжність роботи 1 вантажівки – 800 км. Протяжність роботи бульдозера – 549 км. Технічні характеристики приведені на рис. 2.4.

4.3 Обсяги робіт по біологічній рекультивації земельної ділянки площею 22 га

Біологічна рекультивація земельної ділянки проводиться в весняно-літній період.

Внесення органічних добрив

Для даного етапу використовують механізми: трактор МТЗ-80, розкидач органічних добрив. Норми внесення добрива встановлюються за результатами аналізів ґрунту (Агрохімічний паспорт поля, додаток 3) і для даних умов складають 5 тон на 1 га. Загальний обсяг внесення добрив – 110 т. Тривалість роботи трактору – 64 год.

Оранка

Для даного етапу використовують механізми: трактор МТЗ-80, плуг ПЛН-5-35. Оранка здійснюється на глибину 20-22 см. Тривалість роботи трактору – 90 год.

Культивація

Для даного етапу використовують механізми: трактор МТЗ-80, культиватор КПС-4. Оранка здійснюється на глибину 8-10 см. Тривалість роботи трактору – 58 год.

Посів багаторічних злакових трав

Для даного етапу використовують механізми: трактор МТЗ-80, сіялка. Найкраще для даних умов сіяти грястицю збірну.

Норма висіву грястиці збірної – 12-14 кг на 1 га. Відповідна маса грястиці збірної для посіву на даній ділянці - 308 кг. Орієнтовний час для сівби 22– 2 год. Глибина загортання насіння – 1-2 см. Посів – чистий. Спосіб сівби – звичайний РЯДКОВИЙ.

**РОЗДІЛ 5. КАЛЕНДАРНІ ТЕРМІНИ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО
ЗНЯТТЮ, ПЕРЕНЕСЕННЮ, ТИМЧАСОВОМУ ЗБЕРІГАННІ
РОДЮЧОГО ШАРУ ҐРУНТУ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ
ДІЛЯНКИ 22 ГА**

Календарні терміни виконання робіт по зняттю, перенесенню, тимчасовому зберіганні родючого шару ґрунту та рекультивації земельної ділянки 22 га приведені у таблиці 2.1. Загальна тривалість робіт – 2 роки.

Технічна рекультивація виконується, як правило, в теплий період року, біологічна – в весняно-літній.

При закінченні рекультивації земельного наділу, відведеного у тимчасове користування, земельна ділянка повертається землекористувачам у стані, належному для використання по призначенню.

Передача земель землекористувачам виконується замовником за участю підрядника, землекористувача, представників виконкомів та оформлюється актом.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКА

До початку робіт керівник повинен провести з робітниками інструктаж на робочому місці, з обов'язковим заповненням журналу реєстрації проведеного інструктажу. Перед початком робіт машиніст спецтранспорту повинен мати місце, характер і тип виконуваної роботи. Також основною умовою перед початком роботи являється проведення вступного інструктажу з особами, які безпосередньо виконують роботи із механізмами.

При роботі машин повинні дотримуватися такі обов'язкові вимоги:

- забороняється проводити роботи на ділянках, які не відповідають нормам виробничої санітарії;
- забороняється виконувати роботи без освітлення і в дощову погоду;
- забороняється перебування сторонніх осіб на території, що рекультивується;
- між трактористом і робітником на лісопосадковій машині повинен бути постійний зв'язок;
- завантажування машин повинна виконуватися тільки при повній зупинці агрегату.

Забороняється виконувати будь-які роботи під трактором при працюючому двигуні та залишати працюючий трактор без нагляду. Забороняється проводити будівельні/сільськогосподарські роботи при швидкості вітру більше як 11 м/сек., під час грози, вночі і під час зливи.

Забороняється виконання земляних робіт в охоронній зоні підземних кабельних ліній електропередач, що визначається у вигляді ділянки землі, обмеженої паралельними прямими, які лежать від крайніх кабелів на 1 м із кожної сторони.

При необхідності виконання яких-небудь робіт в охоронних зонах повітряних і кабельних ліній електропередач, працюючим повинен бути виданий наряд-допуск, що визначає безпечні умови цих робіт, підписаний

головним інженером чи головним енергетиком організації, яка виконує роботи, при наявності письмового дозволу на виконання цих робіт організації, що експлуатує лінію електропередачі.

Кожний робітник, який помітив небезпеку, що загрожує людям, зобов'язаний негайно прийняти заходи, які від нього залежать для усунення небезпеки і повідомити своєму безпосередньому начальнику чи відповідальному керівнику робіт, а при наявності диспетчерської служби – черговому диспетчеру.

В управлінні повинен дотримуватися порядок попереднього при вступі на роботу і періодичного медогляду робітників виробництва і професій, для яких вказані огляди передбачені відповідним наказом Міністерства охорони здоров'я України.

Температура зовнішнього повітря, а також сила вітру у даному кліматичному районі, при яких необхідно зупинити роботи на відкритому повітрі чи організувати перерви для обігріву робочих, встановлюються керівником управління по погодженню з виконавчими органами міста і області.

На виробничих об'єктах управління обов'язково треба вести “Журнал перевірки стану техніки безпеки”, в який керівник та ІТР управління, робітники відділу техніки безпеки, інспектори записують знайдені на об'єктах недоліки по техніці безпеки і вказівки по їх усуненню.

Технологічний процес перероблення і утилізації відходів

Відходи буріння, що будуть перероблятися на вузлі, підрозділяються на рідинні та шлами

Рідинні відходи буріння (РВБ) - це суміш відпрацьованої промивальної рідини (ВІР) з буровими стічними водами (БСВ). ВІР утворюються внаслідок напрацювання промивальних рідин під час буріння свердловини.

БСВ утворюються під час миття обладнання, з дощових вод тощо. Зразки рідинних відходів буріння, відібраних зі свердловини №1 (Старі Санжари) мають такі характеристики:

Густина - 1,145 г/см³;

pH - 8,6;

Об'ємна частка твердої фази з солями (по реторті) - 16 %;

Об'ємна частка вуглеводневої фази - 4%;

Об'ємна частка водної фази - 80 %;

Бурові шлами (БШ) утворюються під час очищення промивальних рідин на очисних засобах бурової установки і характеризуються такими показниками:

- густина - до 2 г/м³;
- вологість - до 60 % об.
- вміст нафтопродуктів - до 4% об.

Технологія перероблення рідинних відходів буріння полягає в їх розділенні на осад і воду. Вода використовується для технічних потреб, а осад змішується з буровим шламом і загущується.

Для забезпечення роботи основного обладнання і організації технологічного процесу перероблення і утилізації відходів буріння передбачено наступну технологічну схему вузла.

Рідинні відходи буріння з ємності Е-1 гвинтовим насосом Н-1 по лінії 2 подаються на блок флокуляції БФ, де розбавляються технічною водою і обробляються хімічними реагентами для дестабілізації суспензії. Далі оброблена рідина по лінії 3 подається на центрифугу Ц, де розділяється на очищену зворотну воду і осад. Зворотна вода, яка на відповідає режимним нормам, відводиться по лінії 8 в одну з приймальних ємностей Е - 3 /1,2,3. Діючою технологічною схемою передбачено регенерацію відпрацьованої

промивальної рідини без застосування блоку флокуляції БФ. Для цього напірний патрубок гвинтового насоса Н-1 з'єднується безпосередньо з центрифугою Ц, що дозволяє з промивальної рідини видаляти надлишкову тверду фазу. Очищена промивальна рідина по зливному колектору 7 подається в одну з приймальних ємностей Е-3/1,2,3. Доведення параметрів очищеної промивальної рідини до технологічних потреб здійснюється таким чином: рідина за допомогою відцентрового насосу Н-2, по напорному колектору 11, через гідроворонку ГДМ подається у ємність Е-2. Водночас у гідроворонку ГДМ у промивальну рідину з метою регулювання її фізико-хімічних і реологічних показників вводяться потрібні хімреагенти. При потребі у ємність Е-2 додається також зворотна вода із ємності Е-4. Ємності Е-1, Е-2, Е-3-1, Е-3-2, Е-3-3, Е-4 з'єднані зливним колектором 9, що дозволяє за допомогою відцентрового насоса Н-2 через колектор 13 перепомпувати рідину із ємності в ємність, або відвантажувати в автоцистерни для вивезення на бурові установки. Схемою передбачено підключення до зливного колектора 9 гвинтового насоса Н-1.

Накопичуються в заглибленій ємності 30, звідки можуть бути відкачані за допомогою переносного заглибленого насосу Н-4 типу "ГНОМ". Перероблення шламів здійснюється таким чином. Буровий шлам, щойно привезений з бурової, завантажується в приймальну воронку блоку нейтралізації шламу БНШ і рідке скло або інші хімреагенти з ємності Е-7. Отримана суміш ретельно переміщується шнековим механізмом, і далі нейтралізований і зтужавлений шлам завантажується на самоскид і вивозиться для подальшого захоронення на полігоні твердих промислових відходів. Для зберігання сипучих матеріалів (цемент, зола) передбачено два силоси Блоку БПР-70 КС-1 і КС-2, зворотних клапанів, електроконтактного манометру, вологовідділювача ВО, ресиверу Р а також вентилів. Пневматична система дозволяє здійснювати завантаження силосів.

Характеристика обладнання та апаратів, застосованих в даному проекті, приведена в таблицях 5.1, 5.2.

Таблиця ..1 Характеристика обладнання

Поз. на схемі	Найменування обладнання	Марка	ХАРАКТЕРИСТИКА				Кі-льк	Примітка
			Q, м ³ /год	N, кВт	n, об/хв	P, МПа		
Н-1	Насос гвинтовий	NE-60	-	3,7	1450	-	1	Фірма "Swaco"
Н-2	Насос відцентровий	6Ш8-2	150	30	1450	3,3	1	ел.дв.А0-2-74-4
Н-3	Насос водяний	К 50-32-125	12,5	2,2	3000	2,0	1	-
КС-1,2	Компресорна станція	КСЭ-5М	5 м ³ /хв	40	730	0,8	2	ел.дв.А0-93-8

Таблиця ..2 Характеристика апаратів

Поз. на схемі	Найменування апарату	Основні розміри, мм	P, МПа	T, °С	Кіль шт.	Примітка
Е-1	Приймальна ємність відпрацьованої промивальної рідини, V=40м ³ ЦСЗД-76М.04.00.000	8800x2620x x2180	атм.	-34..+45	1	Кінцевий блок цирк. системи, БУ "Уралмаш ЗД"
Е-2	Ємність для хімічної обробки очищеної промивальної рідини,	8800x2620x x2180	атм	-34..+45	1	Кінцевий блок цирк. системи,

	V=40м ³ ЦСЗД-76М.04.00.000					БУ "Уралмаш ЗД"
Е-3-1,2,3	Приймальні ємності для очищеної промивальної рідини, V=40м ³ ЦСЗД-76М.04.00.000	8800x2620x x2180	атм	-34..+45	3	Кінцевий блок цирк. системи, БУ "Уралмаш ЗД"
Е-4	Приймальна ємність для очищеної зворотної води, V=40м ³ ЦСЗД-76М.04.00.000	8800x2620x x2180	атм	-34..+45	1	Кінцевий блок цирк. системи, БУ "Уралмаш ЗД"
Е-5	Ємність для зберігання чистої води, V=40м ³ ЦСЗД-76М.04.00.000	8800x2620x x2180	атм	-34..+45	1	Кінцевий блок цирк. системи, БУ "Уралмаш ЗД"
Е-6	Ємність напірна для технічної води, 05.93.0105-00-00СБ	V=5м ³	атм	-34..+45	1	Павлоград-хіммаш
Е-7	Ємність для рідких хімреагентів ЕРХ-00.00.000	2500x1200x x1100	атм	-34..+45	1	-
Е-8	Ємність для прийому чистої води 01.94.0148-00-00СБ	V=3м ³	атм	-34..+45	1	Павлоград-хіммаш
Е-9	Заглиблена ємність для стічних вод ЕСВ-00.00.000	1500x3000x x1200	атм	-34..+45	1	-
БФ	Блок флокуляції N=28,2кВт	91500x2430x x2550			1	Фірма "Swaco"
ПБР	Перемішувач механічний, N=7,5кВт				10	-
ГДМ-1	Гідроворонка для введення хімічних реагентів				1	Змішувач ежекторний
Ц	Центрифуга 518 ВСБ				1	Фірма "Swaco"
ВО	Вологовідділювач ВО-00.00.000				1	-
Р	Ресивер ТУ 26-01-1073-90	Ду-1200мм Н=4630	0,8	-40.. +180	1	Хіммаш ОГК, м. Сніжне
БПР-70	Блок силосів для сипучих матеріалів				1	Блок приготу- вання бурового розчину
БНШ	Блок нейтралізації шламу N=35кВт	9150x2500x x3000	атм		1	Фірма "Swaco"

Для всесезонної експлуатації вузла утилізації відходів буріння і створення належних умов праці обслуговуючого персоналу технологічне обладнання вузла буде встановлено в приміщенні збірно - щитового типу яке оснащено освітленням і вентиляцією згідно існуючих норм. Опалення приміщення здійснюється за допомогою електрокалориферів, які дозволяють підтримувати в зимовий період в приміщенні позитивну температуру. Розміщення обладнання виконано згідно нормативів ДНАОП 1.1.21-1.20 - 03 "Правила безпеки у нафтогазовидобувній промисловості України". Приміщення обладнано в'їзними воротами і двома виходами. До приміщення прибудовано естакаду з метою завантаження напіврідких відходів буріння у блок нейтралізацію шламу. Навпроти естакади в стіні приміщення зроблено отвір, який закривається розсувною шторою. Для проведення ремонтних робіт приміщення обладнано кран - балкою вантажопід'ємністю 3,2 тонни, яка дозволяє демонтувати усе технологічне обладнання вузла крім ємностей місткістю 40 м³ і великогабаритних блоків флокуляції і нейтралізації шламу, обладнання яких може бути демонтовано частинами. Вологовідділювач повітря, ресивер для стиснутого повітря, блок силосів для сипучих матеріалів БПР-70, а також трансформаторну підстанцію встановлено зовні приміщення. Біля приміщення облаштовано площадку для завантаження і розвантаження автотранспорту. На площадці розташовано наливний стояк, вихід конвеєра для завантаження нейтралізованого шламу в автосамоскид і швидкокороз'ємне з'єднання трубопроводу для зливу рідинних відходів буріння з автоцистерни. Площадка має гідроізоляцію і систему жолобів, які відводять забруднені дощові і талі стоки в спеціальну ємність.

Для розділення суміші з такими фізико - хімічними властивостями необхідно провести попередню хімічну обробку з метою її дестабілізації,

коагуляції і флокуляції, а потім направити суміш в центрифугу, де відбудеться її розділення на осад і воду.

Для зниження рН планується використовувати 15 % розчин лимонної кислоти.

В якості коагулянту планується використовувати 20 % розчин сульфату алюмінію технічного за ГОСТ 12966-85.

В якості флокулянту рекомендується використовувати 0,5% водний розчин поліакриламідів технічного за ТУ 14.266-01-92.

З метою зменшення вмісту твердої фази в суміші для можливості здійснення процесів коагуляції і флокуляції, рідинні відходи буріння потрібно попередньо розбавити технічною водою.

Ступінь розбавлення, необхідна кількість хімічних реагентів визначена в результаті лабораторних досліджень фірмою "Swaco" і приведена в таблиці 6.3:

Таблиця 5.3 - Ступінь розбавлення і необхідна кількість хімічних реагентів для хімічної обробки РВБ

<i>Хімреагент</i>	<i>Ступінь розбавлення, РВБ / вода*</i>	<i>Витрата робочого розчину хімреагенту, л на 1 м³ РВБ.</i>	<i>Витрата хімреагенту в товарній формі, кг на 1 м³ РВБ.</i>	<i>Витрата води для приготування робочих розчинів хімреагентів, л на 1 м³ РВБ.</i>
Понижувач рН	1 / 1,115	10	1,5	10
Коагулянт		15	3	15
Флокулянт		90	0,45	90

*Примітка: для розбавлення рідинних відходів буріння застосовується зворотна вода (фугат) з центрифуги; для приготування робочих розчинів поліакриламід, $Al_2(SO_4)_3$, кислоти - технічна вода.

Процес дестабілізації, коагуляції і флокуляції рідинних відходів буріння здійснюється безперервно перед їх подачею у центрифугу і проводиться за допомогою блоку флокуляції фірми "Swaco". Блок флокуляції вміщує маніфольд, в якому здійснюється розбавлення рідинних відходів буріння і їх змішування з робочими розчинами хімреагентів, дозуючі насоси хімреагентів, ємності для зберігання робочих розчинів хімреагентів, ємності і пристрої для приготування робочих розчинів хімреагентів, підпірні насоси тощо. Продуктивність блоку флокуляції - до 10 м^3 рідинних відходів буріння на годину.

Після хімічної обробки суміш направляється у високофакторну центрифугу моделі 518 SWACO, в якій відбувається її розділення на зворотну воду і осад. Центрифуга моделі 518 SWACO - це осаджувальна горизонтальна шнекова центрифуга безперервної дії спеціального виконання. Ця центрифуга має гідроабразивний захист і плавне регулювання відносної частоти обертання ротор / шнек, що дозволяє оптимізувати її роботу в залежності від параметрів суспензії. Три швидкості обертання ротору дозволяють застосовувати її не тільки для розділення рідинних відходів буріння, а і для очищення відпрацьованих бурових промивальних рідин з метою їх регенерації, що передбачається технологічною схемою вузла перероблення і утилізації відходів буріння.

Після розділення зворотна вода застосовується для розбавлення наступної порції рідинних відходів буріння, а також вивозиться на бурові установки Яблунівського НГКР, де використовується для поповнення свердловини і приготування бурової промивальної рідини.

По даним компанії "Swaco" на кожний 1 м³ перероблених РВБ напрацьовується 0,810 м³ зворотної води, яку потрібно вивезти на бурові установки або утилізувати на вузлу.

Осад з центрифуги направляється на блок нейтралізації шламу, де змішується з вибуреною породою, що завозиться окремо, і нейтралізується.

Технологічний процес нейтралізації бурових шламів полягає в їх змішуванні у визначеній пропорції з мінеральними в'язучими і реагентами - стабілізаторами, завдяки чому вони переходять в твердий стан і стають придатними для захоронення на полігонах промислових відходів (шламонакопичувачів). Пропорція, в якій змішуються компоненти, визначається за результатами аналізу. Для БШ з Яблунівського ГКР фірмою "Swaco" попередньо визначена така пропорція:

- 200 кг (20% від маси БШ);

Скло рідке натрієве за ГОСТ 13078-81 - 20 кг (10% від маси цементу)

Змішування проводиться за допомогою блоку нейтралізації шламу фірми "Swaco" в якому розміщено бункери - накопичувачі матеріалів і шнек, що гомогенізує БШ і подає їх на спеціальний млин. В потік бурового шламу дозовано подаються мінеральні в'язучі і стабілізуючі агенти. Млин виконує основну частину роботи: у ній суміш ретельно перемішується і перетворюється на однорідний продукт, який потім за допомогою вивантажувального шнека вивантажується у самоскид. Продуктивність блоку нейтралізації шламу - до 8 м³ (14 т) БШ за годину. Система стабілізації відповідає усім вимогам фізичної ізоляції і хімічного зв'язування важких металів і органіки в кременевій матриці. Відходи буріння, стабілізовані за допомогою такого методу, можна вивозити для захоронення на шламонакопичувачі

РОЗДІЛ 7.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ПРОВЕДЕННІ РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ РОБІТ

Рівень техногенних впливів на склад і якість атмосферного повітря, поверхневих водних об'єктів, ґрунтів та підземних вод в період проведення робіт прогнозується як відповідний нормативним вимогам.

Можливими видами прямих проектних впливів і відповідними змінами або порушеннями компонентів довкілля є:

- механічний вплив - незначні зміни і порушення форм і параметрів природного рельєфу, візуальних характеристик і структури ландшафту (внаслідок роботи техніки);

- гідрохімічний вплив - відсутній;

- вплив на якість атмосферного повітря - зміни якості атмосферного повітря в межах допустимих нормативов (викиди від автомобільної та с/г техніки);

- гідродинамічний вплив - відсутній (відсутній вплив на поверхневі і підземні води);

- акустичний вплив – відсутні джерела постійного шуму і додаткових факторів занепокоєння об'єктів тваринного світу, крім того дані заходи реалізуються за межами населеного пункту, тобто відсутній акустичний вплив техніки на житлову забудову.

Після проведення заходів з рекультивації земельної ділянки планується проводити щоквартальний моніторинг (табл. 5.1)

Таблиця 5.1 - План екомоніторингу

Об'єкт моніторингу	Параметр, що підлягає моніторингу	Періодичність	Хто проводить моніторинг
Повітря	Вміст забруднюючих речовин	4 рази на рік	Особа, призначена відповідальною за ОНПС за участі

	в джерех викидів		сертифікованої агроекологічного ПДАА.	лабораторії моніторингу
Вода	Вміст забруднюючих речовин в поверхневих та підземних водах	4 рази на рік	Особа, відповідальною за ОНПС сертифікованої агроекологічного ПДАА.	призначена за участі лабораторії моніторингу
и Грунт	Стан грунтів	4 рази на рік	Особа, відповідальною за ОНПС сертифікованої агроекологічного ПДАА.	призначена за участі лабораторії моніторингу