

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

### Практична робота №1

#### Розрахунки елементів факельної системи і розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері

**Мета:** ознайомитись з методикою визначення розміру факельної труби для розвантаження запобіжних клапанів і безпечної відстані для персоналу, усвідомити фактори виникнення ризиків для довкілля та здоров'я персоналу, який виникає внаслідок видобутку вуглеводнів.

**Завдання.** Визначити розміри факельної труби для розвантаження запобіжних клапанів і безпечні для здоров'я персоналу відстані.

**Початкові дані:** характеристику викидів і властивості скидного газу прийняти за типовим завданням; тиск газу в скидній трубі  $P$  і температуру навколишнього повітря  $t$  - за додатком 1 (розміщений в Гугл-класі).

#### Теоретична частина

Ступінь небезпеки забруднення атмосферного повітря характеризується найбільшим розрахованим значенням концентрації, які відповідають найбільш несприятливим метеорологічним умовам, в т.ч. небезпечній швидкості вітру.

Швидкість руху газу у факельній трубі незалежно від коливань навантаження завжди має бути більше швидкості поширення полум'я, але менше деякої граничної величини, при якій можливий відрив полум'я. На практиці приймають, що полум'я буде стійким при швидкості газу на виході з труби, 20-30% швидкості звуку.

#### Розрахунок діаметру факельної труби

Витрата газу, що скидається, визначається за формулою:

$$G = 3600 \cdot \rho \cdot u \cdot S, \quad (1.1)$$

де  $G$  - витрата газу, кг/год;

$\rho$  - густина газу, кг/м<sup>3</sup>;

$u$  - швидкість газу на виході з факельної труби, м/с;

$S$  - площа поперечного перерізу труби, м<sup>2</sup>.

Густина газу дорівнює

$$\rho = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}, \quad (1.2)$$

де  $M$  - молекулярна маса газу, кг/кмоль;

$P$  - абсолютний тиск газу, Па;

$T$  - температура, К;

$R$  - універсальна газова постійна, рівна  $8314,8 \text{ Па} \cdot \text{м}^3 / (\text{кмоль} \cdot \text{К})$ .

Швидкість газу на виході з факельної труби приймається рівній 20% швидкості звуку в цьому ж газі. Для ідеального газу швидкість звуку може бути виражена формулою

$$u_{\zeta} = 91,5 \cdot \sqrt{k \cdot T / M}. \quad (1.3)$$

Тоді швидкість газу

$$u = 0,2 \cdot u_{\zeta} = 18,3 \cdot \sqrt{kT / M}, \quad (1.4)$$

де  $k$  - показник адіабати ( $k = C_P / C_V$ ).

Поперечний переріз факельної труби

$$S = 0,785 \cdot D^2, \quad (1.5)$$

де  $D$  - діаметр факельної труби, м.

Після підстановки рівнянь 5.2 - 5.5 в рівняння 5.1, отримаємо

$$D = 0,4 \cdot \left( \frac{T}{k \cdot M} \right)^{0,25} \cdot \left( \frac{G}{P} \right)^{0,5}. \quad (1.6)$$

Якщо витрата газу задана  $G/$ , ( $\text{м}^3/\text{год}$ ), діаметр факельної труби розраховують за рівнянням

$$D = 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot (G/)^{0,5} \cdot \left( \frac{M}{k \cdot T} \right)^{0,25}. \quad (1.7)$$

Якщо спалюються гази, що не виділяють диму, розрахунковий діаметр можна зменшити на 15%.

Довжину факела  $L$ , м, розраховують за формулою

$$L = 118 D. \quad (1.8)$$

*Розрахунок висоти факельної труби*

Інтенсивність тепловипромінювання полум'я визначається рівнянням

$$q = \frac{\Psi \cdot Q}{4\pi \cdot l^2}, \quad (1.9)$$

де  $\Psi$  - коефіцієнт світлового випромінювання;

$Q$  - кількість тепла, що виділяється полум'ям, МДж/год;

$l$  - відстань від центру полум'я, м, при якому інтенсивність тепловипромінювання знижується до безпечної величини  $q = 5$  МДж/(м<sup>2</sup>·год).

Коефіцієнт випромінювання  $\psi$  виражається емпіричним рівнянням

$$\psi = 0,2 \cdot (Q_H \cdot 26,9/900)^{0,5}, \quad (1.10)$$

де  $Q_H$  - нижча теплота згорання факельного газу, МДж/м<sup>3</sup>, яка визначається за формулою:

$$Q_H = (1/26,9) \cdot (50M + 100),$$

де  $M$  - молекулярна маса газу.

Для газових сумішей

$$Q_H = \sum (y_i \cdot Q_{Hi}),$$

де  $y_i$  - мольна частка компонента  $i$  в суміші;

$Q_{Hi}$  - нижча теплота згорання компонента.

Кількість тепла, що виділяється полум'ям

$$Q = G_{\text{фг}} \cdot Q_H, \quad \text{МДж/год} \quad (1.11)$$

де  $G_{\text{фг}}$  - витрата факельного газу, м<sup>3</sup>/год;

$Q_H$  - нижча теплота згорання факельного газу, МДж/м<sup>3</sup>.

Максимальну інтенсивність тепловипромінювання  $q_M$  визначають за формулою:

$$q_M = \frac{\psi \cdot Q}{4\pi \cdot l_1^2}, \quad (1.12)$$

де  $l_1$  - відстань від центру полум'я до основи факельної труби, м, (рис.5.1), дорівнює

$$l_1 = \sqrt{H \cdot (H + L)}, \quad (1.13)$$

де  $H$  - висота факельної труби, м.

Підставляючи формулу (1.13) у формулу (1.12) і вирішуючи рівняння відносно  $H$ , отримаємо

$$H = 0,5 \cdot \left\{ \left[ L^2 + \psi \cdot Q / (\pi \cdot q_M) \right]^{0,5} - L \right\}. \quad (1.14)$$

Висота факельної труби повинна забезпечити безпеку радіаційно-теплової дії на персонал. Максимальна величина  $q_M$ , яку може витримувати персонал впродовж деякого проміжку часу, складає 17 МДж/(м<sup>2</sup>·год). Підставивши цю величину в рівняння (1.14), отримаємо

$$H = 0,5 \cdot \left\{ \left[ L^2 + \psi \cdot Q / (\pi \cdot 17) \right]^{0,5} - L \right\}. \quad (1.15)$$

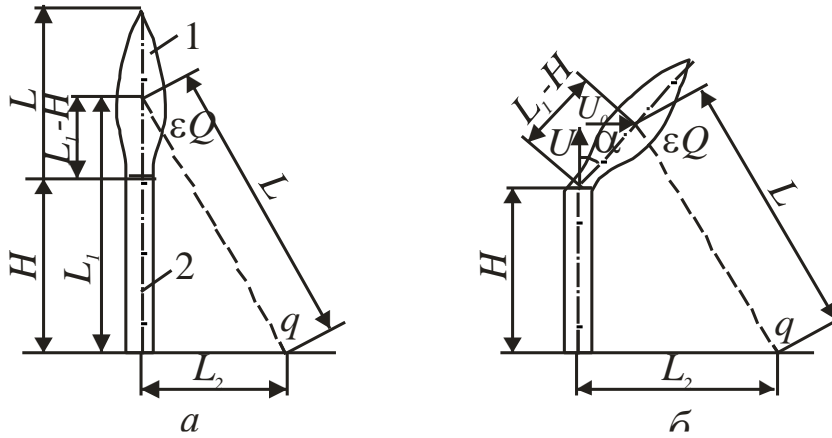


Рис. 1.1. - Розташування факела у відсутність вітру (а) і за наявності вітру (б).

Відстань  $l_2$  від основи факельної труби до безпечної зони (рис. 1.1, а) можна вичислити як довжину катета в прямокутному трикутнику

$$l_2 = \sqrt{l^2 - l_1^2} \quad \text{или} \quad l_2 = \sqrt{l^2 - H \cdot (H + L)}.$$

Ця залежність справедлива для випадку, коли скидання газу робиться в нерухомому атмосфері.

При вітрі (рис. 1.1, б) полум'я буде відхилено під кутом  $\alpha$  до осі труби. Площа біля основи труби, на якій інтенсивність випромінювання буде вища за допустиму межу, має форму еліпса. Таким чином, відстань від факельної труби до безпечної зони збільшується. Як впливає з рисунка 1.1, б.

$$\operatorname{tg} \alpha = u_B / u,$$

де  $u_B$  - швидкість вітру, м/с;

$u$  - швидкість викиду газів, м/с;

$\alpha$  - кут нахилу полум'я.

$$l_2 = \left\{ l^2 - [H + (l_1 - H) \cdot \cos \alpha]^2 \right\}^{0,5} + (l_1 - H) \cdot \sin \alpha.$$

**Приклад.** Визначити розміри факельної труби для розвантаження запобіжних клапанів і безпечної відстані.

Початкові дані: тиск газу в скидній трубі  $P = 100$  кПа, температура навколишнього повітря  $t = 21$  °С.

Таблиця 1.1 Характеристика викидів

Газ	Молекулярна маса	Витрата молярна, $G'$ , моль/год	Витрата масова, $G$ , кг/год
Вуглеводні	36,5	4415	161400
Водяна пара	18,0	1220	22400

Сума	32,5	5635	183400
------	------	------	--------

Таблиця 1.2 Властивості скидного газу

Газ	$Y_i$	$C_v$ , кДж/(моль·К)	$C_p$	$C_v(y_i)$	$C_p(y_i)$	$Q_H$	$Q_H(Y_i)$
Вуглеводні	0,783	41,6	54,4	36,0	42,5	71,0	55,5
Водяна пара	0,217	25,0	33,3	5,5	7,2	0,0	0,0
Сума	1	-	-	41,5	49,7	-	55,5

**Рішення.**

Показник адіабати  $k = \sum(y_i \cdot c_p) / \sum(y_i \cdot c_v)$ ,

$$k = 49,7 / 41,5 = 1,198.$$

Швидкість звуку в газі, що скидається

$$u_3 = 91,5 \cdot \sqrt{\frac{1,198 \cdot (21 + 273)}{32,5}} = 301,2 \text{ м/с}.$$

Густина газу, що скидається

$$\rho = \frac{10^4 \cdot 32,5}{8314,8 \cdot 294} = 1,33 \text{ кг/м}^3.$$

Швидкість газу на виході приймаємо рівній 20% швидкості звуку

$$u = 0,2 \cdot 301,2 = 60,24 \text{ м/с}.$$

Площа поперечного перерізу факельної труби

$$S = \frac{183400}{3600 \cdot 1,33 \cdot 60,24} = 0,636 \text{ м}^2.$$

Діаметр факельної труби

$$D = \sqrt{\frac{0,636}{0,785}} = 0,81 \text{ м}.$$

Загальне тепловиділення

$$Q = \frac{183400}{1,33} \cdot 55,5 = 7,65 \cdot 10^6 \text{ МДж/год}.$$

Коефіцієнт випромінювання ( $Q_H = 55,5 \text{ МДж/м}^3$ )

$$\psi = 0,2 \cdot \left( \frac{55,5 \cdot 26,9}{900} \right)^{0,5} = 0,258.$$

Гранична безпечна відстань від центру полум'я ( $q = 5 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$ ) з рівняння (1.9)

$$l = \sqrt{\frac{\psi \cdot Q}{4 \cdot \pi \cdot q}} = \sqrt{\frac{0,258 \cdot 7,65 \cdot 10^6}{4 \cdot 3,14 \cdot 5}} = 177,2 \text{ м.}$$

Довжина полум'я

$$L = 118 \cdot 0,81 = 96 \text{ м.}$$

Висота факельної труби за (5.15)

$$H = 0,5 \cdot \left[ \left( 96^2 + \frac{0,258 \cdot 7,65 \cdot 10^6}{3,14 \cdot 17} \right)^{0,5} - 96 \right] = 59,5 \text{ м.}$$

Відстань  $l_2$  від основи факельної труби до безпечної зони (рис. 1.1, а)

$$l_2 = \sqrt{l^2 - H(H + L)} = \sqrt{177,2^2 - 59,5(59,5 + 96)} = 149 \text{ м.}$$

Таким чином, устаткування, що вимагає постійної уваги з боку обслуговуючого персоналу, повинне розташовуватися за межами зони радіусом 149 м.

## **Практична робота № 2**

### **Розрахунок збитків від аварійних розливів нафти**

**Мета:** ознайомлення з основними положеннями і процедурою оцінки ступеня забруднення земель та водних об'єктів внаслідок аварійних розливів нафти, набуття практичних навичок розрахунку збитків, завданих здоров'ю людей та об'єктам економіки, від аварійних розливів нафти.

#### ***Теоретична частина:***

Аварійні розливи нафти і нафтопродуктів, що мають місце на об'єктах нафтовидобувної та нафтопереробної промисловості, а також при транспортуванні цих продуктів завдають відчутної шкоди екосистемам. За експертними оцінками, на нафтопромислах втрачається від 3 до 7 % від усього обсягу видобутої нафти, причому більша частина виділених забруднюючих речовин – до 75% надходить в атмосферу, 20% у водні джерела і 5% в ґрунт.

На даний час сформовані алгоритми реагування на аварійні розливи, а також підходи до організації моніторингу стану довкілля як під час робіт з ліквідації розливу, так і для подальшого періоду відновлення порушених природних систем.

Практика спостережень за аварійними розливами нафти свідчать про те, що дані моніторингу повинні включати такі відомості:

- місце і час розливу нафти і нафтопродуктів;
- час припинення аварійного розливу;
- джерело розливу;
- масштаб розливу (обсяг розлитого нафтопродукту або його оцінка по площі нафтової плями і товщині плівки);
- температуру повітря або води (якщо розлив стався на воді);
- напрямок, силу вітра, швидкість течії, висоту хвиль, льодову обстановку (якщо розлив стався на воді);
- напрямок витоку по рельєфу місцевості, характеристику поверхневого шару, рослинного і снігового покриву, відомості про потенційну можливість потрапляння нафти у водойми, водозабори, каналізацію (якщо розлив стався на земній поверхні).

Залежно від масштабів визначається коло аварійно-технічних заходів з ліквідації наслідків.

#### **Оцінка ступеня забруднення земель**

Ступінь забруднення земель визначається нафтоємністю ґрунту. Кількість нафти (маса  $M_{BG}$  або об'єм  $V_{BG}$ ), що вбралася в ґрунт, визначається за формулою:

$$M_{BG} = K_n * \rho * V_{GP}, \text{ кг}; \quad (2.1)$$

$$V_{BG} = K_n * V_{GP}, \text{ м}^3. \quad (2.2)$$

Значення нафтоємності ґрунту  $K_n$  у залежності від його вологості приймається за табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Нафтоємність ґрунтів, м<sup>3</sup>/ м<sup>3</sup>

Найменування	Вологість ґрунту, вагові %					
	0	20	40	60	80	100
Глинистий ґрунт	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,00
Піски	0,30	0,24	0,18	0,12	0,01	0,00
Супісок, суглинок (середній та важкий)	0,35	0,28	0,21	0,14	0,07	0,00
Суглинок легкий	0,47	0,38	0,28	0,18	0,10	0,00
Гравій	0,48	0,39	0,29	0,19	0,09	0,00
Торф'яний ґрунт	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,00

Обсяг нафтонасиченого ґрунту  $V_{GP}$  обчислюють за формулою:

$$V_{GP} = F_{GP} * h_{сер}, \text{ м}^3, \quad (2.3)$$

де  $F_{GP}$  – площа зони забруднення, м<sup>2</sup>;

$h_{сер}$  - середня глибина просочення ґрунту на всій площі забруднення, м.

Середня глибина просочення ґрунту на всій площі забруднення ґрунту визначається як середнє арифметичне з шурфовок (не менше 5 рівномірно розподілених по всій поверхні).

### Оцінка ступеня забруднення водних об'єктів

Ступінь забруднення водних об'єктів визначається масою розчиненої і (або) емульгованої у воді нафти.

Маса нафти, що забруднює товщу води, розраховується за формулами:

- для водойм:

$$M_{H.BM} = 5,8 * 10^{-3} * M_P * (C_n - C_\phi), \text{ т}, \quad (2.4)$$

- для водотоків:

$$M_{H.BK} = 8,7 * 10^{-4} * M_P * (C_n - C_\phi), \text{ т}, \quad (2.5)$$

де  $M_P$  – маса нафти, розлитої на поверхні водного об'єкта, т;

$C_n$  – концентрація насичення, г/м<sup>3</sup>, приймається за табл. 2.2 в залежності від типу водного об'єкта;



$C_{\phi}$  – фонові концентрації розчиненої і (або) емульгованої нафти у водному об'єкті на глибині 0,3 м поза зоною розливу, г/м<sup>3</sup>.

Таблиця 2.2 – Концентрація насичення води нафтою

Тип водного об'єкта	Концентрація насичення, $C_n$ , г/м <sup>3</sup>
Водойма	26
Водотік	122

Дані про фонові концентрації  $C_{\phi}$  можуть бути отримані в місцевих органах, контролюючих водні об'єкти, або визначені за результатами лабораторних аналізів проб води, відібраних поза зоною забруднення.

Маса нафти, розлитої на поверхні водного об'єкта, визначається одним із таких способів:

- за балансом кількості нафти, що вилилася з магістрального нафтопроводу при аварії, і її розподілом по компонентам довкілля;
- за результатами інструментальних вимірювань на забрудненій нафтою поверхні водного об'єкта;
- за кількістю нафти, зібраної нафтозбиральними засобами при ліквідації аварійних розливів.

У разі, якщо визначення маси розлитої на водній поверхні нафти проводиться кількома способами, що дають різні результати, у фінальний розрахунок включається більша величина.

### Оцінка збитків від аварійного розливу нафти

Визначення розмірів збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру проводиться згідно з «Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175:

$$Z_{\phi} = Y_n * n * M * L, \quad (2.11)$$

де  $Y_n$  – питома величина збитків, завданих навколишньому природному середовищу, в НМД, визначається за табл. 2.3;

$n$  - розмір НМД,  $n=17$  гривень;

$M$  – маса нафтопродукту, що забруднила акваторію, т;

L - коефіцієнт, який враховує природну захищеність підземних вод у зоні збруднення ґрунтів: для ґрунтових вод - 1; для міжпластових безнапірних вод - 1,3; для міжпластових напірних (артезіанських) вод - 1,6.

Розрахунок збитків від забруднення поверхневих і підземних вод та джерел від скидання сировини та речовин у чистому вигляді (нафта, дизельне паливо, бензин) здійснюється за формулою:

$$Z_{\phi} = M * 0,03 * A_i * n * h^k$$

де  $M$  – маса нафтопродукту, що забруднила ґрунт, кілограмів;  $A_i$  – показник відносної небезпечності речовин, визначається як співвідношення  $1/C_{ГДК}$ , де  $C_{ГДК}$  – гранично допустима концентрація цієї речовини згідно з Санітарними правилами і нормами № 4630-88 або узагальненим переліком ГДК забруднювальних речовин для води рибогосподарських водойм.

Таблиця 2.3 – Питомі величини збитків, спричинених забрудненням підземних вод нафтопродуктами, в розрахунку на 1 тону забруднюючої речовини

Регіон	Питома величина екологічних збитків*		
АР Крим	31,84	Львівська	16,03
Вінницька	50,36	Миколаївська	90,39
Волинська	17,91	Одеська	103,12
Дніпропетровська	109,59	Полтавська	17,74
Донецька	57,73	Рівненська	14,31
Житомирська	102,43	Сумська	15,34
Закарпатська	51,77	Тернопільська	21,77
Запорізька	79,97	Харківська	26,91
Івано-Франківська	107,36	Херсонська	24,43
Київська	11,057	Хмельницька	27,30
Кіровоградська	142,46	Чернігівська	6,69
Луганська	19,89	Чернівецька	100,89

\* У частках НМД.

У разі скидання речовин, для яких не встановлені рівні ГДК або орієнтовно-безпечні рівні впливу (ОБРВ), показник відносної небезпечності береться таким, що дорівнює 100, а при ГДК – «відсутність» -  $A_i = 100\ 000$ .

$n$  – величина неоподаткованого мінімуму доходів громадян;

$h^k$  – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Значення коефіцієнта  $h_k$ , що враховує категорію водного об'єкта

Категорія водного об'єкта	$h_k$
Морські та поверхневі водні об'єкти комунально-побутового водокористування	1,0
Поверхневі об'єкти господарсько-питного використання	1,4
Поверхневі та морські об'єкти рибогосподарського водокористування:	
- II категорії *	2,0
- I категорії **	1,6

\* водойми і водотоки, які використовуються для збереження і відтворення цінних видів риб, що мають високу чутливість до концентрації кисню у воді;

\*\* водойми для інших рибогосподарських потреб.

### **Практичне завдання**

1. Вивчити основні положення і процедуру оцінки ступеня забруднення земель та водних об'єктів внаслідок аварійних розливів нафти.
2. Самостійно оцінити ступінь забруднення нафтою ґрунту, водного об'єкту та самостійно розрахувати збитки, завдані здоров'ю людей та об'єктам економіки внаслідок аварійної ситуації.

Вихідні дані для розрахунку розміщені в Гугл-класі.

## Практична робота № 3

### Розрахунок класу небезпеки відходів буріння

**Мета:** ознайомитись з методикою визначення класу небезпеки відходів, самостійно визначити клас небезпеки відходів буріння.

**Завдання:** Визначити клас небезпеки відходів буріння. Вихідні дані наведені в таблиці (розміщена в Гугл-класі).

#### **Методика проведення розрахунків**

Визначення класу небезпеки відходів буріння проводяться згідно [СОУ 73.1-41-11.00.01:2005 Охорона довкілля. Природоохоронні заходи під час спорудження свердловин на нафту і газ] за формулою:

$$K_i = \frac{ГДК_i}{(S + 0,1xF + C_P)i};$$

де:  $F$  - коефіцієнт летючості реагенту;

$ГДК$  – граничнодопустима концентрація небезпечної хімічної речовини, яка міститься у відході, в ґрунті, мг/кг ґрунту;

$S$  – коефіцієнт, який відображає розчинність хімічної речовини у воді, безрозмірний, значення коефіцієнту знаходиться в інтервалі від 0 до 1;

$i$  - порядковий номер реагенту;

$C_P$  – загальний вміст реагенту в БСВ (%).

Розраховуючи індекс небезпеки ( $K_i$ ) для окремих компонентів відходів, вибирають 2-3 основні компоненти з мінімальним показником  $K_i$ , крім того, повинні виконуватися умови:

$$K_1 < K_2 < K_3; \quad 2K_1 \geq K_2.$$

Сумарний індекс небезпеки визначається за формулою:

$$K = \frac{1}{n^2} \times \sum_{i=1}^n K_i,$$

де  $n \leq 3$ , після чого визначається клас токсичності за допомогою таблиці 5.8.1

Таблиця 5.8.2 – Класифікація небезпечних речовин на основі ГДК у ґрунті

Розрахункова величина $K$ за ГДК у ґрунті	Клас небезпеки	Ступінь небезпеки
Менше 2	I	надзвичайно небезпечні
Від 2 до 16 включно	II	дуже небезпечні
Понад 16 до 30	III	помірно небезпечні
Більше 30	IV	малонебезпечні

### Приклад

Розрахувати клас небезпеки відходів буріння. Вихідні дані наведені в табл.

№ п/п	Назва реагенту	Концентрація у відходах, %	Клас токсичності	Розчинність, S	ОДК* в ґрунті, мг/кг	Індекс небезпеки
1	Глинопорошок	2,18	4	0,1	50 000	21934,5
2	Кальцинована сода	0,10	3	0,8	2 000	2211,1
3	Кислота лимонна	0,08	-	0,9	5 000	5125,5
4	Гідроксид натрію	0,40	2	0,8	200	166,7
5	РП-СМ	1,50	4	1	5 000	1997,1
6	FILTER СНЕК	0,21	4	1	5 000	4123,1
7	РАС L	0,39	4	0,5	10 000	11206,0
8	Ксантанова камедь	0,15	4	0,7	4 000	4683,0
9	Лігнопак-М	1,50	4	0,7	4 000	1820,7
10	ПАР-1	0,10	4	0,8	7 000	7748,8
11	Графіт	0,84	4	0,05	5 000	5630,6
12	Крейда	1,50	-	0	4 000	2672,1
13	Вапно будівельне	0,30	2	0,8	8 000	7288,8
14	Нафта	3,87	3	0,4	5 000	1172,0
15	Піногасник Pentosil Plus	0,25	4	0	5 000	19744,7
16	Есо-Mix fine	0,48	-	0	5 000	10404,1
17	Есо-Mix medium	0,18	-	0	5 000	28290,9
18	Biocide	0,07	2	0,7	2 000	2600,5
19	Калій хлористий	1,49	3	0,8	560	244,7
20	Натрій хлористий	2,13	3	0,9	2 500	826,0

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновки, що реагенти, які входять до складу БР:

Гідроксид натрію	Калій хлористий
$K_1$	$K_2$
166,7	244,7

$$K_1 < K_2; \quad 166,7 < 244,7$$

Умова  $2K_1 \geq K_2$ , виконується –  $2 \times 166,7 > 244,7$

$$K_i = \frac{1}{2^2} (166,7 + 244,7) = 102,9$$

$$K_i = 102,9$$

Відповідно до розрахунків, коефіцієнт небезпеки:  $K_i = 102,9$  – умова виконується.

Запропоновані хімічні реагенти утворюють бурові відходи четвертого класу небезпеки і відносяться до малонебезпечних.

## **Практична робота 4**

### **Завдання на розроблення матеріалів ОВНС**

**Мета роботи:** ознайомитись зі складом та змістом матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС); навчитися укладати Завдання на розроблення матеріалів ОВНС.

#### **Завдання:**

1. Вивчити ДБН А.2.2-1:2021 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)» (додані в Гугл-клас).

2. Укласти Завдання на розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) буріння пошукової свердловини на вуглеводні. (Форма Завдання додається).

Місце розташування свердловини оберіть довільно.

Основну увагу при укладанні Завдання приділіть пунктам:

- Перелік джерел впливів
- Перелік очікуваних негативних впливів
- Перелік компонентів навколишнього середовища, на які оцінюються впливи.

**ПОГОДЖЕНО**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

М.П. \_\_\_\_\_  
(назва організації-виконавця,

М.П. \_\_\_\_\_  
(назва організації-замовника,

\_\_\_\_\_   
посада, ініціали, прізвище керівника, дата)

\_\_\_\_\_   
посада, ініціали, прізвище керівника, дата)

**ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ОВНС**

Назва об'єкта \_\_\_\_\_

Генеральний проектувальник \_\_\_\_\_

Перелік субпідрядників \_\_\_\_\_

Вид будівництва \_\_\_\_\_  
(нове будівництво, реконструкція, капітальний ремонт, реставрація)

Місцезнаходження об'єкта \_\_\_\_\_  
(адміністративне положення, межі території майданчика (траси)

\_\_\_\_\_   
будівництва та їхніх варіантів)

Відомості про необхідні заходи інженерного захисту об'єктів і території \_\_\_\_\_

Стадія проектування \_\_\_\_\_

Перелік джерел впливів \_\_\_\_\_

Перелік очікуваних негативних впливів \_\_\_\_\_

Перелік компонентів навколишнього середовища, на які оцінюються впливи \_\_\_\_\_

Мета ОВНС \_\_\_\_\_

Відомості про раніше виконану ОВНС \_\_\_\_\_

Відомості про необхідність проведення вишукувань для розроблення матеріалів ОВНС \_\_\_\_\_

Відомості про виконання процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД) \_\_\_\_\_

Клас наслідків відповідальності (відповідно до ДСТУ 8855:2019) \_\_\_\_\_

Обсяг розроблення і терміни підготовки матеріалів ОВНС \_\_\_\_\_

Додатки: генплан і ситуаційна схема району розміщення планованої діяльності.

## **Практична робота №№ 5-6**

### **Екологічні проблеми нафтогазовидобувних регіонів України та світу**

**Мета:** сформулювати уявлення про екологічні проблеми нафтогазовидобувних територій України та світу.

**Завдання:**

1. Для аналізу обрати один з нафтогазовидобувних регіонів України
2. Самостійно добрати наукові джерела інформації за обраною темою, проаналізувати та систематизувати інформацію.
3. Підготувати доповідь (3-4 сторінки) щодо екологічних проблем територій, на яких ведуться пошукові, розвідувальні та видобувні роботи на вуглеводні.
4. Зробити усну доповідь на занятті. Дати відповіді на питання. Доповідь можна супроводжувати презентацією.

**Перелік тем доповідей:**

1. Екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією Бориславського нафтогазового родовища.
2. Екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією Шебелинського газоконденсатного родовища.
3. Екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією родовища Гронінген (Нідерланди).
4. Пожежа на нафтовій платформі Piper Alpha та екологічні наслідки.
5. Фактори виникнення екологічної небезпеки внаслідок аварійних ситуацій на об'єктах нафтогазової галузі.
6. Грифон Дарваза (виникнення, сучасний стан, екологічні наслідки).
7. Угерський газовий кратер: виникнення, сучасний стан.
8. Впливи на довкілля розробки нетрадиційних родовищ вуглеводнів
9. Нафтове забруднення ґрунтів в процесі видобутку, переробки та транспортування нафти, способи його попередження та подолання.
10. Нафтове забруднення вод в процесі видобутку, переробки та транспортування нафти, способи його попередження та подолання.



**Питання для підготовки до заліку  
з дисципліни «Екологічні проблеми нафтогазової геології»  
2022-2023 н.р.**

1. Дайте визначення поняття «навколишнє середовище» стосовно людини. Які складові включає навколишнє середовище людини?
2. Що таке ОВНС? Цілі та задачі ОВНС.
3. Що таке ОВНС? Яку структуру має звіт з ОВНС.
4. Що таке ОВД? Цілі та принципи проведення ОВД.
5. ОВНС та ОВД визначення та призначення. Для яких проєктів проведення ОВД є обов'язковим?
6. Що таке ОВД? Яке місце ОВД в системі прийняття рішень? Які документи готуються в процесі проведення ОВД? Їх призначення.
7. Екологічне обґрунтування проєктів: які нормативні документи вводять його обов'язковість?
8. Місце і роль ОВД в процесі прийняття управлінських рішень щодо реалізації проєкту.
9. Суб'єкти, задіяні у проведенні ОВД, їх повноваження на різних етапах проведення ОВД.
10. Як реалізується принцип відкритості процедури ОВД?
11. Охарактеризуйте роль громадськості в процесі ОВД.
12. Принцип альтернатив у процесі екологічного обґрунтування проєктів: сутність, види альтернатив. Приклади альтернатив при проєктуванні розвідувальних робіт на вуглеводні.
13. Джерела інформації про вихідний стан природного середовища в зоні впливу проєктованої діяльності: види даних, організації, які збирають, зберігають та надають інформацію.
14. Джерела забруднення навколишнього середовища в процесі буріння і освоєння свердловин.
15. Вплив на біорізноманіття при проведенні бурових робіт. Об'єкти, які рекомендується розглядати при здійсненні оцінки впливу на фауну, флору, біорізноманіття.
16. Природоохоронні заходи під час спорудження свердловин на нафту і газ.
17. Вплив на землі та ґрунти на підготовчому етапі бурових робіт. Вимоги до охорони ґрунтів під час облаштування бурового майданчика. Рекультивация земель.
18. Протифільтраційні екрани: призначення, типи, застосування при бурінні свердловин.
19. Джерела водопостачання та охорона підземних вод під час буріння нафтогазових свердловин.
20. Заходи з охорони поверхневих вод під час проведення бурових робіт на вуглеводні.

21. Заходи з охорони атмосферного повітря під час розвідки та видобутку вуглеводнів.
22. Санітарно-захисна зона та зони санітарної охорони джерел водопостачання: призначення, розміри, режим природокористування в їх межах.
23. Можливості та умови організації оборотної системи водопостачання при бурінні свердловин.
24. Правила поводження з відходами буріння при амбарному та безамбарному способах організації процесу (вимоги щодо збирання, переробки та зберігання).
25. Способи зменшення екологічних наслідків при аварійних розливах нафти.

**ПРИКЛАД ЗАЛІКОВОГО ЗАВДАННЯ**

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Факультет геології, географії, рекреації і туризму

Напрямок підготовки 10 – Природничі науки

Спеціальність 103. Науки про Землю

Освітня програма «Геологія нафти і газу»

Семестр восьмий

Форма навчання денна / заочна

Рівень вищої освіти: бакалавр

Навчальна дисципліна «*Екологічні проблеми нафтогазової геології*»

**Залікова робота**

Загальна кількість балів 40

Прізвище, ініціали \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

*Бажаємо успіху!*

**Варіант №**

*(Відповідь на кожне питання оцінюється в 10 балів)*

1. Дайте визначення поняття «навколишнє середовище» стосовно людини. Які складові включає навколишнє середовище людини?
2. Що таке ОВД? Цілі та принципи проведення ОВД.
3. Джерела забруднення навколишнього середовища в процесі буріння і освоєння свердловин.
4. Санітарно-захисна зона та зони санітарної охорони джерел водопостачання: призначення, розміри, режим природокористування в їх межах.

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Зав. кафедри

Валерій СУХОВ

Ст. викладач

Олена ХРІПКО