

Практичне заняття № 3

Тема: Розрахунок відстані, на якій досягається максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин

Мета: навчитися визначати відстань, на якій досягається максимальна концентрація забруднюючих речовин у приземному шарі при несприятливих метеорологічних умовах. Показати важливість даної проблеми та її вплив на життєдіяльність людей. Підвищувати активність щодо отримання глибоких знань з дисципліни, виховувати у здобувачів відповідальність за вибрану професію. Розвинути екологічне мислення, розвиток вмінь вибирати з наданої інформації основне та аналізувати почуте. Самостійно опрацьовувати літературу з заданої тематики.

Основні поняття: максимальна приземна концентрація, забруднюючі речовини, факел точкового організованого джерела викиду.

Обладнання: персональні комп'ютери, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel), електронне освітнє середовище "Віртуальний університет"(на базі платформи Moodle).

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Контроль опорного рівня знань проводиться у вигляді фронтального опитування, питання для перевірки базових знань за темою заняття:

2.1) Комплекс природоохоронних норм поділяється на...?

2.2) Екологічні норми включають в себе?

2.3) Екологічні норми якісного стану екосистем включають?

2.4) До групи екологічних нормативів та правил охорони природних ресурсів належать?

2.5) Екологічні нормативи антропогенного навантаження – це ...?

2.6) До групи ресурсогосподарських нормативів та правил входять...?

2.7) Регіональні поресурсні нормативи.

2.8) Галузеві поресурсні нормативи.

2.9) Науково-технічне нормування - це ...?

2.10) Основні Закони України, які визначають екологічні права людини.

3. Формування професійних вмінь та навичок.

Теми доповідей:

1. Джерела нормативно-правової інформації з нормування.

2. ДСТУ 7875:2015 Охорона ґрунтів. Екологічне нормування антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив.

3. ДСТУ 8812:2018 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел настанови з відбирання проб.

4. ДСТУ 7884:2015 Захист довкілля. Система моніторингу водних ресурсів. Основні положення.

5. ДСТУ 8591:2015 Велика рогата худоба. Молочне скотарство. Технологічні процеси вирощування, дорощування, відгодівлі. Основні параметри.

6. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

7. ДСТУ 8726:2017 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення тиску та температури газопилових потоків.

8. ДСТУ EN 482:2016 Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин.

Теоретичні відомості

Максимальна приземна концентрація шкідливих речовин C_m при несприятливих метеорологічних умовах досягається на осі факела викидів (в напрямку середнього вітру за період, який розглядається) на відстані X_m (м) від джерела викиду (рис. 1).

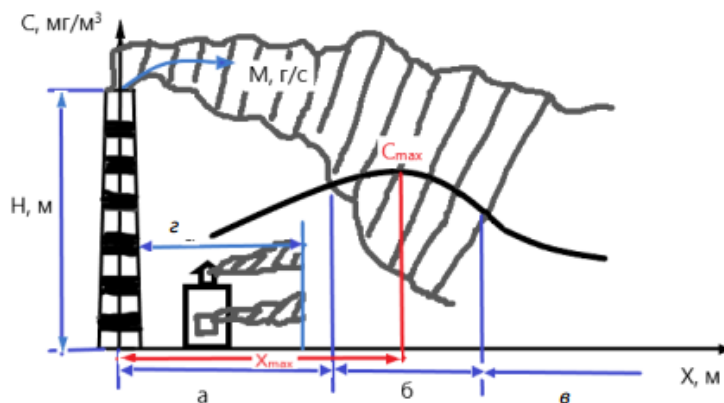


Рисунок 1 – Розподіл концентрації забруднювачів у приземному шарі атмосфери біля факела точкового організованого джерела викиду (труби): *a* – зона перекидання факела; *b* – зона задимлення; *c* – зона поступового зниження концентрації забруднювача; *z* – зона забруднення неорганізованими джерелами

Величину X_m визначають за формулою :

$$X_m = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H \quad (1)$$

де, F – безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливої речовини в атмосферному повітрі;

d – безрозмірна величина, яка визначається за формулами:
при $f < 100$

$$d = 2,48(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e}) \text{ при } V_m < 0,5 \quad (2)$$

$$d = 4,95V_m(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e}) \text{ при } 0,5 < V_m < 2 \quad (3)$$

$$d = 7\sqrt{V_m}(1 + 0,28\sqrt[3]{f_e}) \text{ при } V_m > 2 \quad (4)$$

$$f_e = 800 * V_m'^3 \quad (5)$$

$$V_m' = 1,3 \frac{w_0 * D}{H} \quad (6)$$

при $f > 100$

$$d = 5,7 \text{ при } V_m' < 0,5 \quad (7)$$

$$d = 11,4 \cdot V_m' \text{ при } 0,5 < V_m' < 2 \quad (8)$$

$$d = 16 \cdot \sqrt{V_m'} \text{ при } V_m' > 2 \quad (9)$$

Рекомендації щодо виконання практичної роботи

Використовуючи вихідні дані, приведені в табл. 1 та необхідні формули, визначають в кожному варіанті відстані, на яких приземна концентрація досягає максимального значення.

Таблиця 1 – Вихідні дані для визначення приземної концентрації забруднення при холодних викидах ($\Delta T \approx 0$)

№ п/п	D, м	A	F	w ₀ , м/с	H, м	M, г/с
1	0.5	150	1.0	8	20	1
2	0.6	180	1.0	5	20	1
3	0.7	200	2.0	5	20	1
4	0.8	160	1.0	10	20	1
5	0.9	160	1.0	10	20	2
6	1.0	180	1.0	10	20	2
7	1.2	200	1.0	10	50	3
8	1.4	200	1.0	10	50	3
9	1.6	180	2.0	8	50	4
10	1.8	180	1.0	8	50	4
11	2.0	160	1.0	8	50	5
12	2.5	160	1.0	7	75	6
13	3.0	200	2.5	7	75	7
14	3.5	200	1.0	7	75	7
15	4.0	160	1.0	7	75	8
16	4.2	160	1.0	10	100	9
17	4.8	160	1.0	10	100	10
18	5.0	160	1.0	10	100	11
19	6.0	160	1.0	10	100	12
20	6.5	180	1.0	12	100	12
21	7.0	180	1.0	12	150	14
22	8.0	160	1.0	12	150	14
23	8.4	160	1.0	12	150	15
24	9.0	160	1.0	12	150	16
25	10.0	160	1.0	12	150	16
26	0.5	170	1.0	5	50	1

27	0.6	180	1.0	10	50	1
28	0.7	190	2.0	5	50	3
29	1.0	175	1.0	5	20	1
30	0.9	160	1.0	10	50	2

3. Підбиття підсумків.

Коротке повідомлення про виконання запланованої мети, завдань заняття, аналіз розглянутих питань.

Мотивація діяльності групи та окремих студентів, оцінювання їхньої роботи.

4. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, інформаційні ресурси):

Основна:

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25 червня 1991 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» № 2573-IX від 06.09.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#n608>

3. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» № 1264-XII від 25.06.1991 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>

4. Петровська М. Нормування якості довкілля: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 300 с.

5. Наказ МОЗ від 14.01.2020 № 52 Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>

6. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987. 93 с.

7. Максименко Н. В. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Н. В. Максименко, О. Г. Владимірова, А. Ю. Шевченко, Е. О. Кочанов]. 3-тє вид., доп. і перероб. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 264 с.

Додаткова:

1) Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Конспект лекцій. Житомир: ДАУ, 2005. 2005. 132 с.

2) Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. Вінниця: ВНТУ, 2013. 253 с.

3) Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. К: ВЦ «Академія», 2011. 520 с.

4) Тарасова В.В. Екологічна стандартизація і нормування / В.В. Тарасова, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак. К: ВЦ «Центр учбової літератури», 2007. 200 с.

5) Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник. 5-те вид., випр. і доп. К.: «Знання», 2007. 422 с.

6) Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимірова О.Г., Шевченко А.Ю. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: підручник для екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2007. 288 с.

7) Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. Вінниця: ВНТУ, 2013. 253 с.

8) Екологія та збалансоване природокористування: навч. посібник. Мальований М.С., Леськів Г.З. Херсон: ОДДІ-ПЛЮС, 2018. 316 с.

9) Бедрій Я.І. та ін. Промислова екологія. К.: Кондор, 2010. 374 с.

10) Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник, Львів: Афіша, 2004. 272 с.

Інформаційні ресурси:

1) Верховна Рада України. Розділ «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

2) Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України: сайт URL: <http://www.menr.gov.ua>.

3) БУДСТАНДАРТ – online сервіс для роботи з нормативними документами: сайт URL: <https://online.budstandart.com/ua/>

4) Журнал «Лідера сталого розвитку». URL: <https://ukraine-oss.com/category/zhurnal-suchasnogo-lidera-2/>

5) Цифрова платформа «Екотрансформація». URL: <https://ukraine-oss.com/persha-platforma-cervis-stalyh-rishen-dlya-biznesu-i-gromad-ekotransformacziya/>

6) Професійна Асоціація Екологів України. URL: <https://paeu.com.ua/>

7) Журнал «Екологічна безпека та природокористування». URL: <https://es-journal.in.ua/>

8) Журнал «Інтегровані технології та енергозбереження». URL: <http://ite.khpi.edu.ua/>