

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з навчальної дисципліни

«Технологічне обладнання об'єктів паливозабезпечення»

вибіркових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт

(Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач - методист Давітая О. В.

Рецензенти:

- 1. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Павленко О. В.;*
- 2. Професор навчального відділу КЛК ХНУВС, к.х.н., доцент Козловська Т. Ф.*

1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Не передбачено

1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 7							
Тема № 1 Обладнання засобів транспортування нафтопродуктів. Тема № 2 Загальна характеристика технологічного обладнання ПММ для зберігання та транспортування. Тема № 3 Основне обладнання резервуарів. Тема № 4 Конструкція понтонів та плаваючих дахів вертикальних резервуарів.	31	2	-	2	2	25	опитування
Тема № 5 Пристрої для зливання та наливу нафтопродуктів. Тема № 6 Засоби для вирівнювання тиску в резервуарах. Тема № 7 Протипожежне обладнання.	27	2	-	-	-	25	опитування
Тема № 8 Обладнання контролю кількості та якості нафтопродуктів в резервуарах. Тема № 9 Автоматизація процесів зони зливання та наливу ПММ. Тема № 10 Технологічне обладнання насосних станцій. Тема № 11 Основне обладнання зони фільтрації ПММ.	29	2	-	2	-	25	опитування
Тема № 12 Обладнання для розмивання донного осаду. Тема № 13 Допоміжне обладнання складу ПММ. Тема № 14 Функції та обладнання АЗС. Тема № 15 Технологічне обладнання АГЗС та АГНКС.	33	2	-	2	4	25	опитування
Всього за семестр № 7:	120	8	-	6	6	100	залік

2. Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 1 Обладнання засобів транспортування нафтопродуктів.

Практичне заняття 1: Порядок визначення маси нафти та нафтопродуктів в вагоно-цистернах розрахунковим методом.

Навчальна мета заняття: Навчитися визначати масу нафти та нафтопродуктів в вагоно-цистернах розрахунковим методом.

Кількість годин - 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Типи залізничних цистерн.
 2. Густина, як одна з фізичних величин нафтопродуктів.
- Література: 1 (с.19-25), 3 (с. 15-29), 5.

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття. Отримання завдання до практичної роботи

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1.Опрацювати теоретичний матеріал необхідний для виконання практичної роботи:

Залежно від властивостей вантажів, що перевозяться цистернами поділяються на універсальні (загального призначення) і спеціальні для окремих видів вантажів.

Універсальні цистерни призначені для перевезення нафтопродуктів (нафта, мазут, бензин), можуть бути чотиривісні і восьмивісні, вантажопідйомністю від 60 до 120 тис. тонн. Для попередження змішування різних нафтопродуктів і зниження їх якості, особливо під час наливу світлих нафтопродуктів в цистерни, де раніше перевозилися темні (мазут-бензин), необхідно проводити промивку і пропарювання цистерн. Особливо ретельно в подібних випадках готуються цистерни під налив авіагасу.

Спеціальні цистерни призначені для перевезення зріджених газів, високов'язких і застигаючих, швидкопсууючих, порошкових і хімічних вантажів. Залежно від агресивних властивостей зазначених вантажів і для забезпечення збереженості цистерн, котли цистерн виготовляються з наступних матеріалів: вуглецевої сталі, низьколегованої сталі, двошарової сталі, корозійностійкої сталі, алюмінієвих сплавів. Для деяких вантажів внутрішня поверхня котла цистерни покривається спеціальним захисним шаром.

Для поліпшення використання місткості і вантажопідйомності цистерн продукти доцільно завантажувати в охолоджену стані, так як при охолодженні нагрітих нафтопродуктів в котлі цистерни утворюється значна вільний простір.

Чотиривісні цистерни вантажопідйомністю 60 тонн, ємністю котла 72,7 куб. м, що мають трафарет "Бензин" (тип калібрування 53а), використовуються тільки для перевезення бензину, гасу, палива дизельного та інших світлих

нафтопродуктів. Використання зазначених цистерн під налив нафти, мазуту, моторного палива та інших темних нафтопродуктів, а також масел не дозволяється.

Цистерни для перевезення нафтовантажів повинні мати один з наступних трафаретів: "Бензин-нафта", "Бензин", "Нафта", "Мазут", а спеціалізовані цистерни - точне найменування нафтопродукту.

Всі спеціальні та спеціалізовані цистерни повинні мати відповідне забарвлення котлів (кольорові смуги), трафарети про характер небезпеки вантажу ("Вогненебезпечно", "Отруйно", "Їдка рідина"), а в необхідних випадках і про найменування вантажу відповідно.

Розрахунок маси нафтопродукту в цистернах об'ємно-масовим статичним методом.

Для визначення маси нафтопродукту цим способом необхідно:

- заміряти метрштоком висоту наливу;
- відібрати пробу продукту з рівня, відповідного 0,33 діаметра цистерни, рахуючи від нижньої твірної котла;
- негайно після отримання проби з цистерни заміряти середньоб'ємну температуру і густину нафтопродукту ареометром;
- встановити тип калібрування цистерни з відповідним знакам на її котлі;
- відповідно до заміряної висоти наливу по відповідній таблиці калібрування визначити об'єм нафтопродукту;
- розрахувати масу нафтопродукту в цистерні, помноживши визначений за таблицями калібрування об'єм нафтопродукту на його густину при середньоб'ємній температурі в цистерні.

Використовувані для визначення маси нафтопродукту прилади (термометр, ареометр, метршток).

2. Роздивитися порядок визначення маси нафти та нафтопродуктів в вагоно-цистернах розрахунковим методом, приклад :

Початкові дані. Нафтопродукт перевозиться в цистерні типу калібрування 62. Висота наливу, встановлена метрштоком: 2746мм. Густина нафтопродукту при температурі + 20 °С, за даними паспорта якості: 0,8240 г / см³.

Температура вантажу в цистерні з даними вимірювань: -12 ° С. Потрібно визначити масу перевезеного нафтопродукту.

Розрахунок. Маса нафтопродукту визначиться за формулою:

$$Q = V \cdot \rho,$$

де: - обсяг вантажу в вагоні, дм³ V;

ρ - густина вантажу, кг / дм³

Обсяг вантажу при висоті наливу 275см (за правилами округлення 274,6см округляється в більшу сторону до 275см) для даного типу цистерн відповідно до Таблиці калібрування (тип 62) становить 69860 дм³.

Густина нафтопродукту при даній температурі:

1) Визначається різниця температур + 20 ° С - (- 12 ° С) = 32 ° С;

2) Температурна поправка на 1 °С відповідно до Таблиці середніх температурних поправок густини нафтопродуктів для густини 0,8240 кг / дм³

складе $0,000738 \text{ кг / дм}^3$; відповідно на 32°C складе $0,000738 \times 32 = 0,023616 \text{ кг / дм}^3$, або округлено $0,0236 \text{ кг / дм}^3$.

3) При температурі вантажу більше $+20^\circ\text{C}$ отримане ($0,0236 \text{ кг / дм}^3$) віднімається з значення густини при $+20^\circ\text{C}$, а при температурі нафтопродукту в цистерні нижче $+20^\circ\text{C}$, отримане буде додано до величини густини при $+20^\circ\text{C}$.

Так як в розглянутому прикладі температура вантажу -12°C (тобто менш $+20^\circ\text{C}$), то шукана густина складе $0,8240 + 0,0236 = 0,8476 \text{ кг / дм}^3$.

Маса нафтопродукту в цистерні складе:

$$Q = 69860 \times 0,8476 = 59213 \text{ кг.}$$

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Для заліку практичної роботи виконати завдання за варіантами:

I варіант

Задача 1: Нафтопродукт перевозиться в цистерні типу калібрування 14. Висота наливу, встановлена метрштоком: 2568 мм. Густина нафтопродукту при температурі $+20^\circ\text{C}$, за даними паспорта якості: $0,7930 \text{ г/см}^3$. Температура вантажу в цистерні за даними вимірювань: 15°C . Потрібно визначити масу перевезеного нафтопродукту.

Задача 2: Нафтопродукт перевозиться в цистерні типу калібрування 18. Висота наливу, встановлена метрштоком: 2710 мм. Густина нафтопродукту при температурі $+20^\circ\text{C}$, за даними паспорта якості: $0,777 \text{ г/см}^3$. Температура вантажу в цистерні за даними вимірювань: -10°C . Потрібно визначити масу перевезеного нафтопродукту.

II варіант

Задача 1: Нафтопродукт перевозиться в цистерні типу калібрування 14. Висота наливу, встановлена метрштоком: 2692 мм. Густина нафтопродукту при температурі $+20^\circ\text{C}$, за даними паспорта якості: $0,857 \text{ г/см}^3$. Температура вантажу в цистерні за даними вимірювань: -20°C . Потрібно визначити масу перевезеного нафтопродукту.

Задача 2: Нафтопродукт перевозиться в цистерні типу калібрування 18. Висота наливу, встановлена метрштоком: 2893 мм. Густина нафтопродукту при температурі $+20^\circ\text{C}$, за даними паспорта якості: $0,788 \text{ г/см}^3$. Температура вантажу в цистерні з даними вимірювань: 25°C . Потрібно визначити масу перевезеного нафтопродукту.

Тема № 7 Протипожежне обладнання.

Практичне заняття 2: Пожежна профілактика технологічних процесів.

Навчальна мета заняття: Навчитися виконувати розрахунок засобів загальної місткості резервуарів та робити висновки щодо вимог норм ВБН В2.2.

Кількість годин - 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Різновиди, будова та обладнання резервуарів для зберігання ЛЗР-ГР. Протипожежні вимоги до резервуарних парків.
2. Розрахунок загальної місткості резервуарів.

Література: 4 (с. 81-107); 6 (с. 31-64)

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Отримання завдання до практичної роботи

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Опрацювати теоретичний матеріал необхідний для виконання практичної роботи.

2. Ознайомитися з розрахунками:

Приклад № 1

Дати висновок про розташування на території промислового підприємства видаткового складу нафтопродуктів де зберігається: 800 м³ бензину в підземному резервуарі, 200 м³ бензину в наземному резервуарі, 500 м³ мазуту в наземному резервуарі, 1000 м³ мастила в бочках на відкритому майданчику.

Рішення:

1. Згідно п. 1,2. ВБН В2.2 - 58. 1 - 94 "Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа видатковий склад нафтопродуктів промислового підприємства відноситься до другої групи.

2. Допустима для зберігання кількість рідини на складі другої групи визначається по табл. 36 (ВБН В2.2 - 58. 1 - 94). Враховуючи п. 17.4.1, "необхідно визначити приведену місткість, приводячи усі речовини до одного виду та до одного способу зберігання (1 м³ ЛЗР = 5 м³ ГР: 1 м³ наземного зберігання = 2 м³ підземного зберігання).

3. Приводимо усі рідини до одного виду, наприклад, до ЛЗР:

- бензин (ЛЗР) 800 м³ = 800 м³ ЛЗР;

- бензин (ЛЗР) 200 м³ = 200 м³ ЛЗР;

- мазут (ГР) 500 м³ = 100 м³ ЛЗР;

- мастила (ГР) 1000 м³ = 200 м³ ЛЗР

4. Приводимо до одного виду зберігання - наземного: 800 м³ ЛЗР підземного зберігання відповідає 400 м³ ЛЗР наземного зберігання, інші мають наземне зберігання.

5. Визначаємо приведену місткість складу:

= 400 + 200 + 100 + 200 = 900 м³ ЛЗР наземного зберігання.

Висновок: згідно табл. 36 ВБН В 2.2. - 58. 1. - 94 на складі промислового підприємства допускається мати 2000 м³ ЛЗР наземного зберігання. Приведена місткість складу 900 м³ ЛЗР не перевищує допустимої. Дана кількість рідини допускається для зберігання на видатковому складі промислового підприємства.

Приклад № 2

Визначити висоту обвалування для групи із двох наземних резервуарів РВЗ-2000 з бензином, зі стаціонарною покрівлею, діаметром 15,2 м кожний.

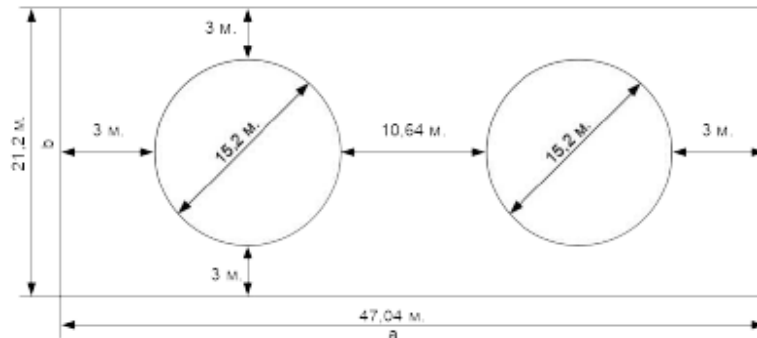
Рішення:

1. Перевіряємо відповідність загальної місткості групи. Згідно п. 17.1.30 табл. 24 (ВБН В 2.2. - 58. 1-94) загальна місткість даних резервуарів в групі не повинна перевищувати 80000 м³. Фактична загальна місткість резервуарів в групі дорівнює:

$$2000 + 2000 = 4000 \text{ м}^3$$

Так, як фактична загальна місткість резервуарів в групі менше допустимої, то вона відповідає п. 17.1.30. табл. 24.

2.Креслимо план розташування резервуарів:



3.Визначаємо відстань між стінами резервуарів згідно п. 17.1.30 табл. 24 (ВБН В 2.2. - 58. 1 - 94):

$$L=0,7Cd=0,7C15,2=10,64\text{м.}$$

4.Визначаємо відстань від стінок резервуарів до підосви внутрішніх схилів обвалування згідно п. 17.1.36 табл. 26 (ВБН В 2.2. - 58. 1 - 94):

Приймаємо $L = 3 \text{ м}$

5. Визначаємо висоту обвалування для групи резервуарів:

$$H = \frac{V_{\text{max. p-ра}}}{F_{\text{обв.}} - \sum F_{\text{ін. рез-рів}}} + 0,2_{(\text{м.})}$$

де:

- $H_{\text{обв.}}$ - вимагаєма висота обвалування, м;
- $V_{\text{max. p-ра}}$ - об'єм найбільшого резервуара, м^3 ;
- $F_{\text{обв.}}$ - площа обвалування, м^2 ;
- $\sum F_{\text{ін. рез-рів}}$ - сумарна площа решти резервуарів, м^2

6. Визначаємо площу обвалування:

$$F_{\text{обв.}} = a \cdot b = 47,04 \cdot 21,2 = 997,248 \text{ м}^2$$

7. Визначаємо сумарну площу решти резервуарів:

$$\sum F_{\text{ін. рез-рів}} = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3,14 \times 15,2^2}{4} = 181,366 \text{ м}^2$$

8. Робимо розрахунок висоти обвалування, приймаючи об'єм найбільшого резервуару рівною 2000 м^3 .

$$H_{\text{обвал.}} = \frac{2000}{997,248 - 181,366} + 0,2 = 2,651 \text{ м}^2$$

Висновок: висота обвалування для даної групи повинна бути не менше $2,651 \text{ м}$,

9. Перевіряємо яка повинна бути ширина обвалування, згідно п.17.1.35.

Висновок: ширина обвалування згідно п. 17.1.35 (ВБН В.2.2.»58.1 -94)

повинна бути - 1 м .

10. Згідно п. 17.1.37. перевіряємо внутрішнє обвалування.

Висновок: згідно п.17.1.37. в межах однієї групи внутрішнє земляне обвалування не передбачається.

11. Згідно п. 17.1.43 перевіряємо скільки повинно бути сходів-переходів через обвалування.

Висновок: для переходу через обвалування повинно бути чотири переходи.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Для заліку практичної роботи розв'язати задачі за своїм варіантом (номер за порядковим номером по списку групи)

Задача № 1

Зробити висновок про можливість розташування на території виробничого підприємства складу ЛЗР-ГР де зберігається:

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЛЗР в підземному резервуарі (м ³)	800	500	900	1000	400	2000	800	2500	3000	670
ГР в наземному резервуарі (м ³)	900	500	1000	3000	800	800	4000	500	1000	1000
ГР в бочках на відкритому майданчику (м ³)	600	500	600	800	400	600	300	400	300	300
ЛЗР в наземному резервуарі (м ³)	2000	3000	1000	600	800	1000	800	600	800	1500

Задача № 2

Визначити висоту обвалування для групи з чотирьох резервуарів. В резервуарах зберігається мазут. Відстань між резервуарами, а також між резервуарами та внутрішніми схилами обвалування прийняти нормативною.

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид резервуару: 1 та 2-й; 3 та 4-й	СП ПП	СПП СП	СПП СПП	ПП СП	СП СПП	ПП ПП	СПП СП	СП СПП	СП СП	СП ПП
Діаметр резервуару (м): 1 та 2-го;	16	22	26,6	18,3	23	30	31,3	22,8	17	15,8
Ємність (м ³)	2000	3000	10000	6000	8000	12000	13000	6000	2500	1500

Тема № 13. Допоміжне обладнання складу ПММ

Практичне заняття 3 : Зміна в'язкості нафтопродукту від температури. Способи підігріву нафтопродуктів.

Навчальна мета заняття: Ознайомитись з обладнанням підігрівачів для нафтопродуктів.

Кількість годин - 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Як змінюється в'язкість нафтопродуктів від зміни температури.
2. В'язкість – як одна з фізичних характеристик нафтопродуктів.
3. Основні способи підігріву нафтопродуктів.

4. Основні підігрівачі нафтопродуктів та їх конструкція.
Література:5 (с.187-192).

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Отримання завдання до практичної роботи

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Дати письмові відповіді на отримані питання та вирішити задачі.

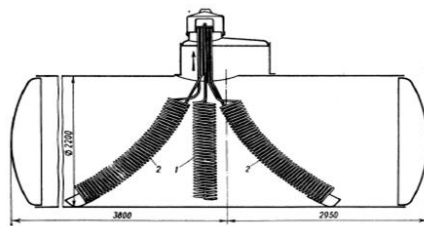
1. Що таке електронагрівальні гнучкі стрічки, як ними користуватися.

2. Які теплоносії використовують для підігріву нафтопродуктів. Опишіть кожний з них.

3. Авіаційна олива в залізничній цистерні має густину $0,830 \text{ г/см}^3$ при 5°C , для кращого зливання оливи, її нагріли електричними грілками до температури 28°C . Визначити зміну густини в цистерні.

4. На склад прийшли дві цистерни різних типів з оливами, густина оливи в першій $0,836 \text{ г/см}^3$ ($t=23^\circ\text{C}$), в другій $0,815 \text{ г/см}^3$ ($t=18^\circ\text{C}$). Яка різниця в густині олив при 20°C .

5. Описати схему, підписати позиції, техніка безпеки при проведенні цих робіт



III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Проаналізувати відповіді, захистити роботу.

3. Рекомендована література (основна, додаткова), інформаційні та навчальні ресурси в Інтернеті

Основна

- Григоров А. Б. Зберігання нафти та нафтопродуктів в умовах нафтобаз : Харків-Тернопіль : НТУ ХПІ : Крок, 2022. 184 с.
URL :<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/00644d5b-4e34-4e74-8f23-f66382bf4809/content> (дата звернення: 19.07.2023).
- Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л. Н. Ширін та ін. Дніпро, 2019. 203с.
URL : <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/154565/CD1142.pdf> (дата звернення: 10.07.2023).
- Технологічні операції з ПММ: навч.посіб./Н.І. Нальотова та ін. Горішні плавні: ПП Олексієнко В.В., 2019.101с.
- Зберігання та дистрибуція нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л. Н. Ширін та ін. Дніпро, 2019. 306 с.URL : <https://tst.nmu.org.ua/ua/185/%D0%90%D0%93%D0%9D%D0%9A%D0%A1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%>

[D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20_12.12.2019_.pdf](#)
(дата звернення: 19.06.2023).

5. Мороз О. М. Гідравліка: курс лекцій з дисципліни «Гідравліка» (розділ «Насоси») : Харків : ХНТУСГ, 2020. 45с. URL : https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/25738/1/KL_Hidravlika%20141_23.pdf (дата звернення: 08.07.2023).

6. Ларичева Л. П., Волошин М. Д., Луценко О. П. Контроль та автоматичне регулювання хіміко-технологічних процесів : навч. посіб. Дніпродзержинськ, 2015. 291с. URL : <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/20/2-7-b5.pdf> (дата звернення: 21.07.2023).

Додаткова

7. Кальченко В. І., Кальченко В. В., Пасов Г. В. Історія спеціалізованого автомобільного транспорту. Автомобілі-цистерни для перевезення: рідини, сипучих вантажів, розчинів та зріджених газів : навч. посіб. : Чернігів : НУ Чернігівська політехніка, 2021. 308 с.

URL : <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/22412/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%96%D1%86%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 19.07.2023).

8. Чабанний В. Я., Магопєць С. О., Осипов І. М. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення : навч. посібн. Кіровоград: ЦентральноУкраїнське видавництво, 2008. ч.2. 500 с. URL : https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy_Pal_mast_Mater_kn1.pdf (дата звернення: 13.07.2023).

9. Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа : затв. наказом Держнафтогазпрому України від 24 груд.1999 р. №136а ВБН В.2.2-58.1-94. 2000. 151 с.

URL : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=4920 (дата звернення: 09.07.2023).

10. Ковальов М. О., Єгорова І. М. Гідравліка і гідропривід : конспект лекцій. Харків : УкрДУЗТ, 2017. 74 с. URL : <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/3100/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf> (дата звернення: 12.07.2023).

11. Технологічні процеси з пально-мастильними матеріалами / Пузік С. О., Баканов Є. О., Терьохін В.І., Опанасенко В.Ф. Київ : НАУ, 2002. 256 с. URL : <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/3100/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf> (дата звернення: 25.07.2023).

12. Автомобільні газонаповнювальні компресорні станції : підручник / Кулик М. С. та ін. Київ, 2020. 320 с.

URL : <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/49601/1/%D0%BF%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%BA%D1%81%20%28Part%201%29%202020-001-070.pdf> (дата звернення:

19.07.2023).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України
[URL:https://avia.gov.ua/](https://avia.gov.ua/) (дата звернення: 11.08.2023).
14. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL: <https://kbp.aero/> (дата звернення: 11.08.2023).
15. Офіційний сайт Верховної Ради: URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0594-19/> (дата звернення: 11.08.2023).