

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
**82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

**Одеса 2022**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету  
26 – 29 квітня 2022 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеського національного технологічного університету,  
протокол № 13 від 24.05.2022 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор  
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор  
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор  
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор  
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор  
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор  
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор  
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор  
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор  
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор  
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор  
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор  
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор  
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор  
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор  
Хобін В.А., д.т.н., професор  
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор  
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

4. Василів, О. Б. Опріснення води виморожуванням в установці із змінною в циклі температурою холодоносія [Текст] / О. Б. Василів, О. С. Тіглов, С. В. Іщенко // Харчова наука і технологія. – 2011. – №4(17). – С. 103-106.

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ

**Кологривов М.М., к.т.н., доцент, Бузовський В.П., к.т.н.  
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Витрата електроенергії (кВт·год) при експлуатації магістрального нафтопроводу визначається:

$$E = E_{\pi} + E_{\text{вн}} + E_{\text{вл}} \quad (1)$$

Де  $E_{\pi}$  – витрати електроенергії на перекачування нафти магістральним нафтопроводом, включаючи втрати в комунікаціях НПС, кВт·год;

$E_{\text{вн}}$  – витрати електроенергії на власні потреби НПС, кВт·год;

$E_{\text{вл}}$  – витрати електроенергії на власні потреби спорудження лінійної частини кВт·год.

Витрата електроенергії на перекачування нафти магістральним нафтопроводом визначається за формулою:

$$E_{\pi} = \frac{Q(H_1 + H_2)K\rho g}{\eta_n \eta_d} \cdot \tau \quad (2)$$

Де  $Q$  – задана годинна продуктивність нафтопроводу, м<sup>3</sup>/с;  $H_1$  – втрати напору на перекачування нафти магістральним трубопроводом, при розрахунковому діаметрі  $D_p$ , м.ст.р.;  $H_2$  – втрати напору на перекачування нафти по трубопроводах, що підводять, і в комунікаціях НПС, м.ст.р;  $K=1,02$  – коефіцієнт запасу, що враховує втрати напору при дроселювання тиску нафти на місцевих опірцях, включаючи втрати при перехідних процесах;  $\eta_n$  – ККД насосів, в частках;  $\eta_d$  – ККД електродвигунів, в частках;  $\rho$  – щільність нафти, кг/м<sup>3</sup>;  $\tau$  – час спрацювання насосів, години.

Витрата електроенергії (орієнтовна) на власні потреби на одну НПС ( $E_{\text{вн}}$ ) наведено у таблиці, включаючи втрати у трансформаторах.

Витрата НПС, тис. куб. м/година	Витрата електроенергії, тис. кВт·год/рік	
	Головна НПС	Проміжна НПС
До 1,25	2460	1950
Від 2,5 до 3,6	2850	2060
Від 5,0 до 12,5	3550	2960

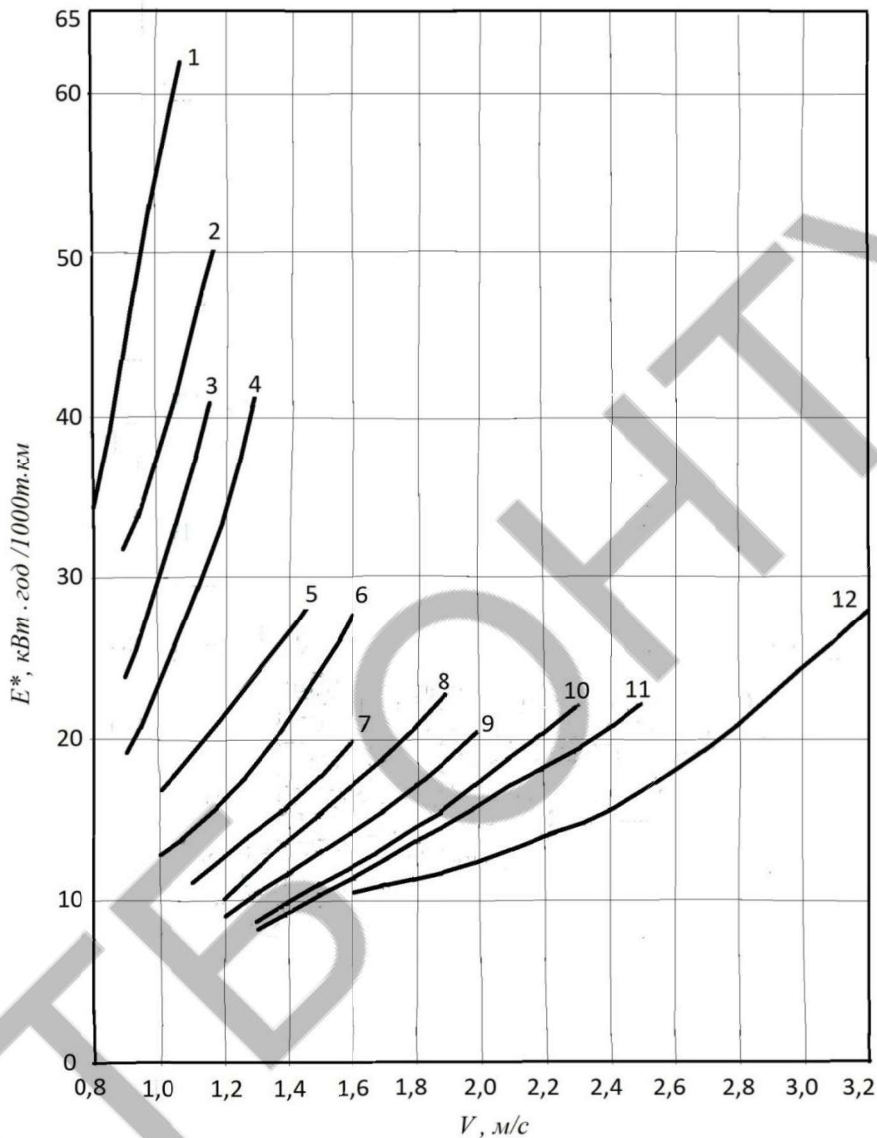
Витрата електроенергії на власні потреби лінійної частини нафтопроводу ( $E_{\text{вл}}$ ), на систему електрохімічного захисту трубопроводу та кабелю зв'язку від корозії – харчування СКЗ становить у середньому на 100 кілометрів 15 тис. кВт·год на рік.

Для визначення витрати електроенергії на перекачування при попередніх розрахунках можливо використовувати дані на рис. 1. Графіки побудовані за даними які взяті з літератури. Наведено величини питомих витрат електроенергії ( $E^*$ ) в кВт·год на 1 тис. т·км для нафтопроводів різного діаметра залежно від швидкості перекачування нафти з в'язкістю 0,25 Ст.

Для проміжних значень швидкості перекачування норми витрати електроенергії та значення допоміжних коефіцієнтів повинні визначатися інтерполяцією. Швидкість перекачування нафти  $V$  м/с має визначатися за такою формулою:

$$V = \frac{11,57 \cdot Q}{\rho \cdot F \cdot T} \quad (3)$$

де  $Q$  – розрахункова продуктивність нафтопроводу, млн.т/рік;  
 $F$  – середня площа прохідного перерізу нафтопроводу при розрахунковому діаметрі  $D_p, m^2$ ,  
 $\rho$  – щільність нафти за розрахункової температури, т/м<sup>3</sup>;  
 $T$  – розрахункова кількість робочих днів магістрального нафтопроводу.



**Рис. 1 – Залежність питомих енерговитрат від швидкості нафти та діаметру труби:**  
 1 – 219 мм; 2 – 273 мм; 3 – 325 мм; 4 – 377 мм; 5 – 426 мм; 6 – 530 мм; 7 – 630 мм; 8 – 720 мм;  
 9 – 820 мм; 10 – 920 мм; 11 – 1020 мм; 12 – 1220 мм

При визначенні витрати електроенергії для перекачування нафт із іншими величинами в'язкості вводиться поправочний коефіцієнт  $K_1$ , що визначається за формулою:

$$K_1 = \left( \frac{v_3}{0,25} \right)^{0,25} \quad (4)$$

Де  $v_3$  – задана або фактична в'язкість нафти, Ст.

Перекачування нафти здійснюється у турбулентному режимі. Чим менший діаметр труби, тим сильніший вплив зміни швидкості на зміну питомих енерговитрат. Для трубопроводів великого діаметра питомі енерговитрати менші, а діапазон робочих швидкостей більший.

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ЗЕОТРОПНІЙ СУМІШІ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТІВ	
<b>Кравченко М.Б., Кокул С.В.</b> .....	268
ТУРБОДЕТАНДЕРНА УСТАНОВКА З РЕГЕНЕРАЦІЙНИМ ПІДГРІВОМ ПАЛИВНОГО ГАЗУ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ	
<b>Ярошенко В.М., Никифоров Д.Р.</b> .....	270
БАГАТОЦІЛЬОВИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТРИМАННЯ РІДКОГО НЕОНУ ТА ПАРАВОДНЮ	
<b>Грудка Б.Г.</b> .....	272
КОМПАКТНА КРІОГЕННА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ КРИПТОНУ	
<b>Чигрін А.О., Меркулов М.Ю.</b> .....	273

### **СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»**

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	
<b>Березовська Л.В.</b> .....	274
СУШІННЯ ЩІЛЬНОГО ШАРУ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У МІКРОХВИЛЬОВОМУ ПОЛІ	
<b>Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Потапов М.Д.</b> .....	276
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В ТРУБЦІ ФІЛЬДА ПРИ ОПРІСНЕННІ ВОДИ ВИМОРОЖУВАННЯМ	
<b>Вовченко А.І., Василів О.Б.</b> .....	278
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СКЛОВАРНОЇ ПЕЧІ	
<b>Волчок В.О.</b> .....	279
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЛУЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВОГО КОНДЕНСАТУ	
<b>Волчок В.О., Світлицький В.М.</b> .....	280
ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ	
<b>Георгієш К.В.</b> .....	281
РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
<b>Гратій Т.І.</b> .....	282
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВИСОКОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ	
<b>Капауз К.О., Бондаренко О.С., Фелонюк О.І.</b> .....	283
ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ҐРУНТОВОГО РЕГЕНЕРАТОРА В НАТУРНИХ УМОВАХ	
<b>Мукмінов І.І.</b> .....	285
РОЗРОБКА СИСТЕМ ПЕРВИННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕРНА	
<b>Петушенко С.М., Тітлов О.С.</b> .....	287
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛО-МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО	
<b>Пономарьов К.М.</b> .....	289
РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ	
<b>Проць Б.М., Василів О.Б.</b> .....	290
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ	
<b>Кологривов М.М., Бузовський В.П.</b> .....	292
МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОФАЗНИХ ТЕЧІЙ У НАФТОПРОВОДАХ	
<b>Тітлов О.С., Альтман Е.І., Арику А.В.</b> .....	294
ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВАЖКОЇ ФРАКЦІЇ, ЩО ВИНИКАЄ У ПРОЦЕСІ ЗРІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ	
<b>Дьяченко Т.В.</b> .....	296

### **СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

СИСТЕМНИЙ ВПЛИВ ОЗОНУВАННЯ НА СТІЧНІ ВОДИ	
<b>Бондар С.М., Чабанова О.Б., Шевченко О.І.</b> .....	300
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ НАФТОЮ І НАФТОПРОДУКТАМИ	
<b>Гаркович О.Л., Шевченко Р.І., Мадані М.М.</b> .....	301
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.</b> .....	303
ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ОДЕСИ	
<b>Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.</b> .....	305