

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
81 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2021**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 81 наукової конференції викладачів академії  
27 – 30 квітня 2021 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  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 14 від 27-29.04.2021 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: Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор  
Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор  
Бурдо О.Г., д.т.н., професор  
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І., д.т.н., професор  
Жигунов Д.О., д.т.н., доцент  
Іоргачова К.Г., д.т.н., професор  
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор  
Коваленко О.О., д.т.н., проф.  
Косой Б.В., д.т.н., професор  
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор  
Мардар М.Р., д.т.н., професор  
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д.е.н., професор  
Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент  
Станкевич Г.М., д.т.н., професор,  
Савенко І.І., д.е.н., професор,  
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,  
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор  
Хобін В.А., д.т.н., професор,  
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор  
Черно Н.К., д.т.н., професор

— ціна палива, грн.

Величина теплового навантаження складається з теплових втрат через зовнішні огороження, покрівлю, вікна і вентиляцію. В більшості випадків теплове навантаження і витрати палива можна розрахувати наступними способами:

— за питомим споживанням теплоти на  $1 \text{ м}^2$  площі ( $100 - 130 \text{ Вт/м}^2$ );

— по відношенню до будівлі, якщо висота приміщень більше за 2,8 м, загальний об'єм опалювальних приміщень помножується на 40 Вт.

ККД котла вказаний у техпаспорті. Виробники опалювального обладнання вказують цю величину в діапазоні 80 – 85 %. Теплота згоряння пеллет знаходиться в діапазоні 16–19 МДж/кг або 5 кВт/кг.

Розрахунок проводимо в декілька етапів. Спочатку, спираючись на характеристики котла визначаємо кількість теплоти, яка потрапляє в систему опалення:

$$\begin{aligned} 16 \cdot 80/100 &= 12,8 \text{ МДж/кг} \\ \text{або } 5 \cdot 80/100 &= 4 \text{ кВт/кг} \end{aligned} \quad (1)$$

Потім визначаємо кількість палива, необхідного для отримання 1 кВт теплової енергії. Це становить 0,2 кг.

Протягом опалювального сезону температура зовнішнього повітря коливатиметься в діапазоні від  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Питоме споживання теплової енергії будівлі загальною площею  $100 \text{ м}^2$  складатиме приблизно 5 кВт для теплої зими і вдвічі більше за холодну зиму. Враховуючи цю обставину добове споживання теплоти становить 120–240 кВт. Тобто за місяць 3600 – 7200 кВт. Місячні витрати пеллет складатимуть всередньому 1000 кг/міс або 30 кг/добу.

Якщо враховувати ціну 1 т пеллет за 3000 грн., то місячні витрати пеллет на опалення в Україні складають саме цю величину. В південних регіонах це значення може бути меншим.

Результати теоретичних розрахунків можуть відрізнятися від реальних витрат палива. Тому сприяють низка факторів: ефективність системи опалення, погодні умови, коефіцієнт теплопередачі огорожень, опалювальна площа, якість пеллет.

Спираючись на досвід користувачів і власні спостереження, можна зазначити, що середньомісячні витрати пеллет для опалення складають 30 – 40 кг/добу. При цьому різниця температур повітря зовні і всередині складає  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Слід звернути увагу на матеріал стін і утеплювача. Також слід враховувати витрати електроенергії на електророзпал, контролер та електродвигун шнека подачі пеллет.

Вартість опалення пеллетами поки що вища за вартість опалення дровами чи використання електричних нагрівачів, але цей недолік компенсується мінімізацією обслуговування, стабільністю постачання палива і можливістю використання інших видів палива.

## ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ

Георгієш К.В., к.т.н.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Паливно-енергетичний комплекс та системи транспортування вуглеводнів, включаючи трубопровідний транспорт, є одним з ключових моментів в стабільному розвитку економіки країни, що повинен стати важливим фактором її зростання. До переваг трубопровідного транспорту відносяться: можливість безперервної ритмічної поставки великих обсягів нафти і газу в мінімальні терміни, в результаті чого відпадає необхідність створення великих запасів сировини на кінці трубопроводу; траса трубопроводів коротше трас інших видів

транспорту; втрати нафти при поставці трубопровідним транспортом менше, ніж при перевезеннях іншими видами транспорту.

Завдяки тому, що родовища високов'язкої нафти знаходяться в низькопроникних пластах і перехідних зонах родовищ в розвинених нафтогазовидобувних районах, значно зменшуються капіталовкладення. Для добування такої нафти застосовують нові технології розробки родовищ, які відповідають світовим нормам та дозволяють збільшити видобуток нафти до 10 разів у порівнянні з традиційними методами (до 8 % від загального покладу).

Проблема транспортування високов'язкої нафти полягає у тому, що значна довжина магістральних трубопроводів не дозволяє створити термобаричні умови по всій довжині, яка може досягати декількох сотень кілометрів, в результаті чого високов'язка нафта зазнає багаторазових змін дисперсності, що відбивається на її в'язкості. Висока величина коефіцієнта гідравлічного опору при низькій температурі навколишнього середовища змушує до будівництва великого числа насосних станцій, що економічно недоцільно. Збільшення витрат енергії і фінансових витрат робить транспорт таких нафт менш ефективним і економічно вигідним. Це є передумовою до розробки нових методик перекачування аномальних нафт.

До технологій перекачування таких нафт відносять:

— змішування різних сортів нафти, що надходять на головний пункт нафтопроводу з різних родовищ, що викликає зменшення в'язкості середовища, що транспортується і полегшення тим самим її прокачування по трубопроводу;

— використання різних розчинників, що знижують як в'язкість, так і температуру нафти, що транспортується. До таких розріджувачів відноситься газовий конденсат, малов'язкі нафти і газові фракції;

— додавання депресорних присадок, які знижують температуру застигання. Зазвичай присадку вносять в розігріту нафту, в якій всі парафіни знаходяться в розчиненому стані. При подальшому охолодженні депресорні присадки не дозволяють парафіну застигнути з утворенням кристалічної решітки.

— застосування «гарячої» перекачки. При гарячій перекачуванні нафту нагрівають на головній станції і насосами подають в трубопровід. Для цього кілька нафт спалюють в спеціальних вогневих печах підігріву, в яких є теплообмінники. Частина потоку нафти пропускають через ці печі і на виході в певній пропорції змішують з іншою частиною потоку.

Кожна технологія перекачування має свої недоліки та переваги, при урахуванні різноманітності характеристик нафти, кліматичних умов прокладання трубопроводу вибір того або іншого методу включає велику кількість факторів та основою є техніко-економічне обґрунтування раціональності застосування.

Всі вище перераховані технології відносять до традиційних, які здійснюють вплив на реологічні властивості високов'язких нафт. Так, наприклад найбільш розповсюджений метод «гарячих» трубопроводів, при якому проводять підігрів нафти печами, встановленими через кожні 25-100 м вимагає значних енергетичних витрат. Гідравлічний режим таких трубопроводів в значній мірі визначається умовами його теплообміну з навколишнім середовищем. Температурний режим нафтопроводу залежить від пропускної здатності, умов передачі тепла від нафти в навколишнє середовище і інших чинників.

Вирішення проблеми оптимізації транспортування високов'язкої нафти досить складний процес. Частково можливо покращити перекачування за рахунок зниження гідравлічного опору в трубопроводі за рахунок зменшення шорсткості труб при додаванні в потік спеціальних речовин, що створюють гідрофільну поверхню і тим самим поверхня трубопроводу наближується до гідравлічногладкої.

Перспективними для зміни реологічних властивостей є фізичні методи впливу, що дозволяють створювати апаратно-технологічні рішення, наприклад при застосування ударно-хвильової дії, динамічна в'язкість мазуту при 220 °С знижується з 0,27 до 0,18 Пуаз.

Ще один спосіб зниження в'язкості нафт це застосування протитурбулентних присадок. Встановлено, що після уведення в потік продукту зменшуються гідравлічний опір і питомі витрати потужності на його перекачування. Фізико-хімічний механізм добавок пов'язаний з ламінаризацією турбулентного потоку, зміною його структури, зменшенням інтенсивності поперечних турбулентних пульсацій і поперечного переносу імпульсу при одночасному збільшенні товщини пристінного шару.

В майбутньому родовища важких і надважких нафт можуть стати одними з основних джерел нафтової сировини, тому розробка ефективних методів транспортування таких нафт досить перспективна тема.

## **ПАРАДІГМА ЗАСТОСУВАННЯ АДРЕСНОГО ЗАВОДНЕННЯ НАФТОВИХ ПОКЛАДІВ НА ПІЗНІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ**

**Дорошенко В.М., д.т.н., проф., Тітлов О.С., д.т.н., проф.**  
**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Нафтова промисловість більшості нафтовидобувних країн світу пройшла період максимального обсягу видобутку, за яким неминуче настає спад. Максимальний рівень видобутку нафти (13,3 млн т, 1972 р.) забезпечувався введенням у розробку низки крупних родовищ. Головною причиною зменшення видобутку нафти в світі є закономірний перехід більшості основних за видобутком та запасами родовищ у пізню стадію розробки, що характеризується значним їх виснаженням. З іншого боку, час відкриття великих родовищ, за рахунок яких забезпечувався приріст запасів, минув, а геолого-розвідувальними роботами відкриваються, в основному, дуже дрібні, дрібні та середні родовища на глибинах 4,5–6 тис. м. Тому природи розвіданих запасів не компенсують навіть поточного видобутку нафти.

Типова виснаженість родовищ супроводжується зростанням обводненості продукції до 80–85 % і більше. Так, наприклад, із середнім значенням обводненості, більшим за 90 %, розробляються 14 родовищ головної нафтовидобувної компанії України ПАТ «Укрнафта». Середнє значення коефіцієнта вилучення досягло біля 30 % за проектного – 36,5 %, тоді як світовий рівень для відповідних режимів розробки становить 40–50 %. Тому головним напрямом збільшення рівнів видобутку вуглеводнів та досягнення високих значень кінцевих коефіцієнтів їх вилучення є масштабне вдосконалення існуючих систем розробки родовищ нафти та газу з використанням сучасних наукоємних технологій.

Основні нафтові родовища розробляють методом заводнення, який на сьогодні є найбільш доступним та ефективним. Разом із тим із причини складної геологічної будови, великої фільтраційної неоднорідності, розчленованості та переривчастості колекторів, переходу родовищ на завершальну стадію розробки, ефективність заводнення на сучасному етапі стає невисокою.

Прямі потокометричні дослідження показують, що родовище (поклад) «розрізається» нагнітальною водою на окремі блоки, ділянки, що спричиняє утворенню не охоплених витискуванням слабопроникних прошарків та недренованих зон. За результатами численних досліджень встановлено, що близько двох третин залишкової нафти формується через неповне охоплення пласта розробкою, а її решту утримують у поровому просторі капілярні та поверхневі сили.

Отже, недостатня ефективність вилучення нафти на пізній стадії розробки родовищ в більшості випадків залежна від недосконалості систем заводнення. В таких умовах найкращим способом прискорення вилучення залишкових запасів нафти є упорядковане впровадження методів збільшення нафтовилучення, заснованих на виявленні та тампонуванні промитих зон (каналів) пласта. Одним із напрямків реалізації поставленої задачі є використання індикаторних досліджень шляхів руху води в пласті та, при необхідності, тампонування найбільш проникних.

## СЕКЦІЯ «НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ІНЖЕНЕРІ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ»

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ОБРОБКИ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ	
<b>Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Потапов М.Д., Шабля О. П.</b> .....	225
КОНСТРУЮВАННЯ РЕГЕНЕРАТОРА З РУХОМОЮ ГРАНУЛЬОВАНОЮ НАСАДКОЮ	
<b>Арику А.В., Мукмінов І. І., Бондаренко О. С.</b> .....	227
МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВАННЯ МАЗУТУ У ЗАЛІЗНИЧНІЙ ЦИСТЕРНІ	
<b>Тітлов О.С., Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Альтман Е.І.</b> .....	229
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИМОРОЖУВАННЯ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ	
<b>Василів О.Б., Проць Б.М., Вовченко А.І.</b> .....	231
РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ПЕЛЛЕТ НА ОПАЛЕННЯ	
<b>Волчок В.О.</b> .....	232
ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ НАФТИ	
<b>Георгієш К.В.</b> .....	233
ПАРАДІГМА ЗАСТОСУВАННЯ АДРЕСНОГО ЗАВОДНЕННЯ НАФТОВИХ ПОКЛАДІВ НА ПІЗНІЙ СТАДІЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ	
<b>Дорошенко В.М., Тітлов О.С.</b> .....	235
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТУ З ПЛАСТА В УМОВАХ РЕТРОГРАДНОЇ КОНДЕНСАЦІЇ	
<b>Тітлов О.С., Дорошенко В.М.</b> .....	237
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИДОБУТКУ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ	
<b>Сагала Т.А., Біленко Н.О.</b> .....	239
МОДЕЛЮВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗУ В МАГІСТРАЛЬНОМУ ТРУБОПРОВОДІ	
<b>Кологривов М.М., Бузовський В.П.</b> .....	240
ДО ПИТАННЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕГУЛЮВАННЯ САЙКЛІНГ-ПРОЦЕСУ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ГІДРОПРОСЛУХОВУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА	
<b>Світлицький В.М.</b> .....	243

## СЕКЦІЯ «ТЕРМОДИНАМІКИ ТА ВІДНОВЛЯВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»

ТЕПЛОВІ СХЕМИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ БІНАРНОГО ТИПУ	
<b>Подмазко О.С.</b> .....	245
МАШИННЕ НАВЧАННЯ В ТЕХНІЧНІЙ ТЕРМОДИНАМІЦІ	
<b>Мазур В.О., Артеменко С.В.</b> .....	246
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ГЛОБАЛЬНОМУ ТА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНЯХ	
<b>Бошков Л.З.</b> .....	246
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ	
<b>Бошков Л.З., Філіпенко О.О., Абу Халіль Кассем</b> .....	248
ПЕРСПЕКТИВИ ТЕПЛОВИХ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯМ ПРОМЕНЕВОЇ ЕНЕРГІЇ	
<b>Хлісва О.Я.</b> .....	249

## СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ	
<b>Крусір Г.В., Шевченко Р.І., Мадані М.М., Гаркович О.О.</b> .....	250
ВАЖКІ МЕТАЛИ У ДИТЯЧИХ МОЛОЧНИХ СУМІШАХ	
<b>Кузнецова І.О., Крусір Г.В., Гаркович О.І.</b> .....	252
ОЦІНКА ЯКІСНОЇ І КІЛЬКІСНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	
<b>Мадані М.М., Гаркович О.І., Шевченко Р.І.</b> .....	253
ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ В ОЛІЙНО-ЖІРОВОЇ ГАЛУЗІ	
<b>Недобійчук Т.В., Трубнікова А.В., Чабанова О.Б.</b> .....	254
ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Сагдєєва О.А., Кузнецова І.О.</b> .....	256

## СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОДЕСЬКОГО РАЙОНУ ЯК СОЦІАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО ТА АДМІНІСТРАТИВНОГО УТВОРЕННЯ	
<b>Павлов О.І.</b> .....	258