

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



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

Одеса 2019

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії
16 – 19 квітня 2019 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 № 9 від 02.04.2019 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., ст.н.с.

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

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

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

$$\eta_{\kappa} = 0,67 \left(1 - \frac{0,45}{1 + e^{\left(\frac{V_M / V_{\kappa} - 0,003}{0,0017} \right)}} \right) \left(\frac{u}{u_0} \right)^{1,3} \quad (1.7)$$

де u – поточний вологовміст; u_0 – початковий вологовміст, відповідний 0,2.

Отримано, що раціональна організація шару здатна збільшити ККД для зернових матеріалів на 15 %. Для цього потрібно встановлювати товщину матеріалу не менш за товщину поглинання МХ енергії та не більш за дві ці товщини.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОПРОВОДІВ НА ДІЛЯНЦІ ТАРУТИНЕ–ОРЛІВКА

Василів О.Б., к.т.н., доцент, Сагала Т.А., к.т.н., доцент, Солodka А.В., к.т.н., асистент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Газотранспортна система України далі ГТС вважається однією з найбільших в Європі і світі. Загальна протяжність магістральних газопроводів української ГТС становить понад 38 тисяч кілометрів.

ГТС України виконує такі важливі функції, як забезпечення природним газом споживачів в межах країни, а також транзит газу до європейських держав через територію України. Пропускна здатність ГТС сягає на вході більше 280 млрд. м³ газу в рік, а на виході – понад 170 млрд. м³ газу в рік.

Після побудови РФ альтернативних обхідних газопроводів («Ямал-Європа», «Північний потік», «Голубий потік») транзит через нашу країну складає біля 40 % від загального обсягу поставок.

Україна в 2018 році зменшила транзит природного газу через свою ГТС на 7,1 % (6 млрд 677,8 млн. м³) порівняно з 2017 роком – до 86 млрд 779,2 млн м³. Про це свідчать дані ПАТ «Укртрансгаз» (рис. 1). Зокрема транзит газу через Україну в Європу за рік склав 83 млрд 839,4 млн. м³ (-7,6 % до 2017 р.), Молдову – 2 млрд 939,8 млн м³ (+8,6 %).

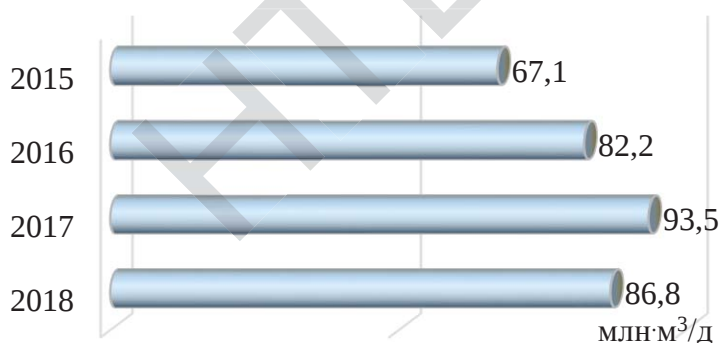


Рисунок 1 - Транзит газу через ГТС України протягом 2014...2018 рр

Прогноз попиту на російський газ в ЄС – один з найважливіших факторів при прогнозуванні необхідної потужності для транзиту. Тут можна виділити наступні аспекти.

1. Падіння європейського видобутку газу і попиту на газ в ЄС.

2. Співвідношення об'ємів імпорту скрапленого природного газу (англ. LNG) на Європейському ринку і мережевого газу на європейському ринку.

3. Політична готовність європейських країн перевищувати певний поріг в залежності від російського мережевого газу.

4. Конкуренція газу і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в рамках кліматичної стратегії ЄС.

Транзит російського газу через Україну розділений на два напрямки, які не перетинаються один з одним: «південний» і «західний» напрямки транзиту.

Південний напрям (ГВС «Орлівка») забезпечує транзит газу в Румунію, Болгарію,

Туреччину і Грецію (газопроводи: Шебелинка-Дніпропетровськ-Кривий Ріг-Ізмаїл (ШДКРІ); Роздільне-Ізмаїл (РІ); Ананьїв-Тирасполь-Ізмаїл (АТІ). В інші країни газ постачається «західним» напрямком. На південному напрямку проходять три газопровідні нитки загальною потужністю 26,8 млрд. м³/рік, з добовою продуктивністю 81,4 млн. м³/рік. Сьогодні транспортується щорічно біля 18 млрд. м³. Більша частина цих об'ємів призначена для Туреччини (біля 12 млрд. м³), в Болгарію і Грецію поступає в середньому по три млрд. м³/рік. Румунія отримує більше одного мільярда кубометрів, але це країна середньостроковій перспективі може і відмовитися від імпорту російського газу.

Першу нитку турецького потоку планується запустити в січні 2020 року. Після запуску першої нитки турецького потоку потужністю 15,75 млрд. м³/рік Туреччина буде отримувати «свої» об'єми цим напрямком, відповідно південний напрямок українського транзиту буде задіяно тільки на 6...7 млрд. м³/рік – для транспортування в Грецію, Болгарію і Румунію.

Більше того, Греція і Болгарія через рік-два почнуть отримувати по 1 млрд. м³/рік з Азербайджану. З однієї сторони для цих країн – додаткова версифікація, але з іншої без цих 2 млрд. м³/рік завантаженість коридору зменшується з нинішніх 18 млрд. м³/рік до 4...5 млрд. м³/рік. Таким чином після запуску «Турецького потоку» (перша нитка) завантаженість південного напрямку транзиту через українську ГТС значно зменшується. Це може бути зниження в 2 рази (найбільш оптимістичний сценарій) чи 3...4 рази при найбільш песимістичному сценарію. Також необхідно підтримувати газотранспортну систему в південному напрямку для власних потреб, що ускладнює ситуацію.

Отже, з огляду на те, що транзит газу через ГТС України в майбутньому падатиме, актуальним напрямком досліджень є, зокрема, розробка методу визначення пропускної здатності та енерговитратності експлуатації газопроводів і оптимізація режимів експлуатації.

Поставлена мета реалізується через вирішення наступних завдань:

- обробка фактичних даних експлуатації газопроводу АТІ на ділянці Тарутине-Орлівка;
- розробка алгоритму визначення пропускної здатності та енерговитратності газопроводу для заданої комбінації працюючих газоперекачувальних агрегатів (ГПА);
- розробка алгоритму розрахунку режиму роботи компресорної станції (КС);
- розробка оригінального програмного забезпечення визначення пропускної здатності та енерговитратності газопроводу;
- проведення оптимізації режимів експлуатації ділянки Тарутине-Орлівка за критерієм мінімальних витрат потужності.

Одним із головних завдань управління технологічним режимом роботи КС є підтримка тиску на стороні нагнітання на заданому рівні при оптимальному розподілі навантаження між агрегатами. При цьому під оптимальним розподілом розуміється таке навантаження агрегатів, яка забезпечує мінімум енерговитрат на компримування¹ заданого обсягу газу при відповідних граничних умовах на вході і виході КС.

З огляду на особливості математичного опису компресорних станцій і результати аналізу керуючих впливів, була сформульована наступна задача оптимізації режимів роботи компресорної станції: при заданому обсязі газу і фіксованих граничних умовах тиску на вході $P_{вх}$ виході $P_{вих}$ і температури газу на вході $T_{вх}$ визначити таке поєднання машин, діаметр робочих коліс нагнітачів, обороти (в разі регульованого приводу) по ступенях, положення регулюючих уставок, щоб був забезпечений мінімум енергетичних витрат по КС:

$$F = \min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n f_{i,j}(\bar{r}, \bar{u})$$

і виконувалися наступні технологічні обмеження

¹ Компримування – підвищення тиску газу з допомогою компресора.

$$P_{\text{вих}} < P'_{\text{вих}}, \quad n_{1 \min} \leq n_1 \leq n_{1 \max}, \quad N_{ij} < N'_{ij}, \quad T_{\text{вих}} < T'_{\text{вих}}, \quad \Delta q < \Delta q',$$

де $\bar{u}$ – вектор управління, компонентами якого є параметри: число оборотів і агрегатів, уставки кранів; $\bar{r}$ – вектор режимів, який визначається тиском, витратою і температурою; m – число паралельних груп агрегатів, n – число послідовних ступенів, N'_{ij} , $T'_{\text{вих}}$, $\Delta q'$, $P'_{\text{вих}}$ – максимальні значення потужності, температури, байпасованої кількості газу і тиску на виході відповідно, $n_{1 \min}$, $n_{1 \max}$ – мінімальні і максимальні допустимі обороти нагнітачів.

Обчислювальний алгоритм базується на використанні розрахункових формул, які рекомендовані чинними нормами технологічного проектування магістральних газопроводів (ОНТП 51-1-85).

На основі розробленого програмного забезпечення у мові програмування MATLAB було виконано багатоваріантні розрахунки визначення пропускної здатності та енерговитратності газопроводу для різних комбінацій працюючих ГПА та встановлено, що, наприклад, за добової продуктивності 60 млн. м³ мінімальні витрати потужності склали 27945 кВт при двох працюючих ГПА з частотами обертання нагнітачів $n_1 = 5165$ об/хв, $n_2 = 4792$ об/хв.

Також була проведена оптимізація режимів експлуатації ділянки Тарутине-Орлівка за критерієм мінімальних витрат потужності та визначені оптимальні режими експлуатації.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПІДВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Волгушева Н.В., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Метою проведення досліджень було визначення, який спосіб підведення енергії (мікрохвильовий, мікрохвильово-конвективний, конвективний) і які режимні параметри забезпечують високу інтенсивність процесу сушіння і необхідну якість готового продукту при мінімальних енерговитратах. Для вирішення цих завдань для кожного способу проводили експерименти при різних режимах: безперервному мікрохвильовому, мікрохвильовому пульсуючому з різною тривалістю пауз, одночасному мікрохвильово-конвективному і циклічному мікрохвильово-конвективному, а також конвективному, для можливості зіставлення даних з найбільш поширеним методом сушіння. При обробці дослідних даних визначали закономірності зміни середньоінтегрального вологовмісту і температур, швидкість сушіння, витрати енергії на 1 кг випарюваної вологи.

Для кожного з режимів були проведені серії експериментів з метою визначення впливу заданих параметрів процесу, таких як вихідна потужність магнетрону, тривалість підведення МХ енергії, тривалість і кількість пауз (для пульсуючих режимів), температура повітря, тривалість продувки (для циклічних режимів), температура і витрати повітря (для конвективного сушіння). Для забезпечення ефективності зіставлення всі дослідження проводились в ідентичних умовах: на одній і тій же установці, з однієї і тією ж зерновою культурою (овес), з початковим вологовмістом 0,2 кг/кг, і з зразками однакових розмірів (переріз шару 50х50 мм, висота шару 57 мм) і масою 100 г. Порівняння сушіння при мікрохвильовому і при мікрохвильово-конвективному підводі енергії показує, що збільшення швидкості повітря, що продуває шар, і його температури сприяє збільшенню швидкості сушіння.

Цей результат відображається залежністю (1), яка узагальнює відповідні дані:

$$\frac{N_{MX-K}}{N_{MX}} = 1 + 0,0003937 Re^{0,799} \left(\frac{t_n}{t_{н.с.}} \right)^{1,037}, \quad (1)$$

DEVELOPMENT OF UNIVERSAL ABSORPTION REFRIGERATION DEVICES FOR OPERATION IN A WIDE RANGE OF AMBIENT TEMPERATURES	
Selivanov A.P.....	278
АНАЛІЗ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ	
Бошкова І.Л., Потапов М.Д.....	279
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛООВОГО ЕФЕКТУ ВЗАЄМОДІЇ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ З МІКРОХВИЛЬОВИМ ПОЛЕМ	
Бошкова І.Л.....	281
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ГАЗОПРОВІДІВ НА ДІЛЯНЦІ ТАРУТИНЕ–ОРЛІВКА	
Василів О.Б., Сагала Т.А., Солодка А.В.....	283
ДОСЛІДЖЕННЯ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПІДВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ	
Волгушева Н.В.....	285
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПАЛИВА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	
Волчок В.О.....	287
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЛУЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ДЕРЕВОРУЙНУЮЧОГО ГРИБА ГЛИВИ (<i>Pleurotus Osteratus</i>)	
Георгієш К.В.....	289
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ НА СУДАХ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ	
Гожелов Д.П., Адамбаєв Д.Б., Тюхай Д.С.....	291
ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ РЕТРОГРАДНОГО КОНДЕНСАТУ	
Дорошенко В.М., Тітлов О.С.....	292
ТЕМПЕРАТУРА ЗАПАЛЮВАННЯ НА ДОВЖИНІ ФАКЕЛУ ЗАПАЛЬНО-ЧЕРГОВОГО ПАЛЬНИКА	
Кологривов М.М.....	294
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ МІЖ ГАЗОВИМ ПОТОКОМ ТА ГРАНУЛЬОВАНИМ МАТЕРІАЛОМ	
Солодка О.В.....	296
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМАХ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР	
Петушенко С.М.....	298
ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОХВИЛЬОВОГО НАГРІВАННЯ ПОРОШКІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ КЕРАМІКИ	
Паскаль О.....	300
РАЗРАБОТКА АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И БРОСОВЫХ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	
Титлов А.С.....	301

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ХЛІБОПЕКАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ	
Крусір Г.В., Кондратенко І.П., Лобоцька Л.Л.....	302
ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВОДОСПОЖИВАННЯ НА ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	
Бондар С.М.....	305
ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ З ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
Кузнецова І.О., Коваленко І.В., Гаркович О.Л.....	306
ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	
Шевченко Р.І., Мальований М.С., Арабаджи Я.А., Лагоцька А.Р.....	307
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМЕНТОЛІЗУ ЖИРОВОЇ ФРАКЦІЇ ВІДХОДІВ ЛІПАЗОЮ RHIZOPUS J APONICUS	
Крусір Г.В., Скляр В.Ю.....	309
ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ	
Крусір Г.В., Соколова В.І.....	312
ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЖИРОВІСНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКОМПОСТУВАННЯ	
Чернишова О.О.....	313

СЕКЦІЯ «ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ»

СУТНІСТЬ ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ	
Павлов О.І.....	315