

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАМБУВАННЯ ШИХТИ ТА РЕЖИМІВ ОБІГРІВУ КАМЕР КОКСУВАННЯ НА КХВ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»

© М.В. Галушкін¹, А.О. Колупайко²

ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг", 50095, Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Криворіжсталі, 1, Україна

О.В. Ситник³, О.Л. Борисенко⁴, І.В. Шульга⁵

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ВУГЛЕХІМІЧНИЙ ІНСТИТУТ (УХІН)», 61023, м. Харків, вул. Весніна, 7, Україна

¹ Галушкін Микола Володимирович, директор з коксохімічного виробництва та енергетики, ORCID: 0009-0004-7465-3351, e-mail: Nikolay.Galushkin@arcelormittal.com

² Колупайко Анатолій Олександрович, нач. коксового цеху № 1 КХВ, ORCID: 0009-0001-0320-7440, e-mail: anatoliy.kolupayko@arcelormittal.com

³ Ситник Олексій Володимирович, канд. техн. наук, ст. досл., провідний наук. співр. коксового відділу (КО), ORCID: 0009-0006-2544-4275, Scopus ID: 37125125000, e-mail: aleksejsytnik48@gmail.com

⁴ Борисенко Олександр Людвинович, канд. техн. наук, с.н.с., заступник директора з наукової роботи та управління системою якості досліджень, ORCID: 0000-0002-3842-9158, Scopus ID: 36805525000, e-mail: zd@ukhin.org.ua

⁵ Шульга Ігор Володимирович, канд. техн. наук, доц., с.н.с., зав. КО, ORCID: 0009-0007-8677-9180, Scopus ID: 59473856500, e-mail: ko@ukhin.org.ua

Показано, що технологія отримання коксу з трамбованої шихти була розроблена з метою розширення сировинної бази коксохімічного виробництва та підвищення ефективності використання вугільних ресурсів. Її впровадження дозволило залучати до коксування значні обсяги слабкококсівного та дрібнофракційного вугілля, яке не придатне для традиційної насипної технології завантаження в коксову печі. Завдяки попередньому ущільненню шихти забезпечується формування стабільного вугільного пирогу, що сприяє рівномірному процесу коксування та отриманню коксу з високими міцнісними характеристиками.

Внаслідок російської агресії виникли проблеми з вугільною сировинною базою для коксування, у результаті чого підприємство змушене здійснювати переорієнтацію сировини та замість слабкоспікливого вугілля вводити до складу шихти вугільні концентрати, які використовуються для виробництва коксу за традиційною технологією.

Нерівномірність поставок вугільних концентратів і нестабільність їх марочного складу змусили персонал підприємства спільно з колективом ДП «УХІН» проводити регулярні дослідження вугільних характеристик та розробляти оптимальні склади шихт для отримання коксу за технологією трамбування. Так, до шихти для трамбування вперше почали вводити значну кількість газового, коксового та жирного вугілля, які суттєво відрізняються за своєю трамбуємістю. Для запобігання обвалам вугільного пирога багаторічний досвід та професіоналізм робочого колективу підприємства дозволили розробити вдосконалені програмні рецептури, за якими виконується трамбування у трамбувально-завантажувально-виштовхувальній машині (ТЗВМ). Ці програми дають можливість виконувати трамбування шихти при зміні її складових, тим самим коригуючи витрати енергії на виконання даного процесу. У статті наведено розрахунок оптимального режиму обігріву камер коксування, спрямований на зменшення витрат коксового газу на обігрів та забезпечення стабільних умов процесу коксування, що в кінцевому підсумку сприяє отриманню якісного готового коксу з мінімальними енергетичними витратами.

Ключові слова: кокс, шихта, технологія трамбування, вугільний пиріг, міцність, щільність, трамбуємість, режим обігріву, коксовий газ.

Автор для листування О.В. Ситник, e-mail: aleksejsytnik48@gmail.com

Рукопис надійшов до редакції 01.04.2026

Прийнято до публікації 01.07.2026

Опубліковано 22.07.2026

Як цитувати:

1. Галушкін М.В. Оптимізація технологій трамбування шихти та режимів обігріву камер коксування на КХВ ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» / М.В. Галушкін, А.О. Колупайко, О.В. Ситник, О.Л. Борисенко, І.В. Шульга // Вуглехімічний Журнал. – 2026. – № 4. – С. 26-37. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2026-0-4-26-37>

2. Halushkin, M.V., Kolupaiko, A.O., Sytnyk, O.V., Borysenko, O.L. & Shulha, I.V. (2026). Optymizatsiia tekhnolohii trambuvannia shykhty ta rezhymiv obihrivu kamer koksuвання на KKhV PAT «ArselorMittal Kryvyi Rih». *Vuhlekhimichnyi Zhurnal*, (4), 26–37. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2026-0-4-26-37>

Як отримати повний текст статті:

- протягом 2-х років від дати опублікування – за запитом на e-mail: post@ukhin.org.ua

- після 2-х років від дати опублікування – вільний доступ у базі даних «Наукова періодика України» НБУ ім.

Вернадського за посиланням:

http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis-nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=0&S21COLORTERMS=0&S21STR=ukhj

Ця стаття ліцензується відповідно до міжнародної ліцензії Creative Commons Attribution 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Бібліографічний список

1. Ковальов Є. Т. Теорія та практика виробництва доменного коксу високої якості з трамбованих шихт зниженої спекаємості. / Є. Т. Ковальов, Ю. С. Васильєв, В. М. Кузніченко, В. В. Кривонос., А. Б. Данилов, М. А. Соловйов // *Вуглехімічний журнал*. – 2009. – № 3-4. – С. 24 - 30.

2. Кривонос В. В. Освоєння технології трамбування на Алчевському КХЗ з використанням вугілля України та росії. / В. У Кривонос, Ю. С. Васильєв, І. Д. Дроздник, В. М. Кузніченко, А. А. Лобов, Н. І. Малько. // *Вуглехімічний журнал*. – 1998. – № 3 - 4. – С. 10 - 14.

3. Мукіна Н.В. Коксування трамбованих вугільних шихт. Вміст газового вугілля $\geq 40\%$. / Н.В. Мукіна, Д.В. Мірошніченко. // *Вуглехімічний журнал*. – 2022. – № 4. – С. 4 - 16.

4. Чуб В. Є. Про вплив різних факторів на кількість обвалів трамбованих вугільних пирогів при завантаженні коксових печей. / В. Є. Чуб, С. Н. Дзекунов, О. Д. Мокрицьких, В. М. Кузніченко, Н. І. Малько. // *Вуглехімічний журнал*. – 2002. – № 3 - 4. – С. 15 - 18.

5. Білошапка І. В. Вплив якості вугільних концентратів на їх насипну щільність. // *Вуглехімічний журнал*. – 2011. – № 3 - 4. – С. 9 - 12.

6. Мукіна Н.В. Оптимізація виробництва доменного коксу за допомогою технології трамбування Дис. На здобуття вченого ступеня доктора філософії. – Харків: НТУ ХПІ, 2023 – 161 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov>

7. Мукіна Н.В. Сировинна база коксування КХВ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ» у період з 2017 по 2021 рік. / Н.В. Мукіна, Д.В. Мірошніченко // *Вуглехімічний журнал*. – 2021. – № 4. – С. 4 - 9.

8. Мукіна Н.В. Підготовка вугільної шихти до коксування в умовах комплексу коксових батарей №5,6 КХВ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ». / Н.В. Мукіна, О.П. Чорноусова, Д.В. Мірошніченко, Н.А. Десна, О.В. Ситник, В.В. Коваль // *Вуглехімічний журнал*. – 2021. – № 3. – С. 8 - 20. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2021-0-3-8-20>.

9. ПТЕ-2017 Правила технічної експлуатації коксохімічних підприємств. – Харків: ДП «Гипрококс», 2018. – 283 с.

10. Шульга І.В. Основи технології коксування вугілля [електронний ресурс] / І.В. Шульга, Д.В. Мірошніченко, О.В. Богоявленська. – Харків – Тернопіль: Видавництво «Крок», 2022. – 120 с.

11. Довідник коксохіміка. Т. 2. *Виробництво коксу* [За ред. В.І. Рудики, Ю.Є. Зінгермана]. – Харків: ВД ІНЖЕК, 2014. – 728 с.

12. Шульга І.В. Розрахунок і проектування устаткування вуглепідготовчих і коксових цехів / І.В. Шульга, Д.В. Мірошніченко. – Харків: Планета-Прінт, 2020. – 319 с.

13. Гончаров В.І. Розробка раціональних технологічних параметрів обігріву коксової батареї з трамбуванням вугільної шихти / В.І. Гончаров, І.І. Сікан, Я.І. Дячук, Н.В. Мукіна, І.В. Шульга // *Вуглехімічний журнал*. – 2021. – № 3. – С. 20-29. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2021-0-3-20-29>

14. Філатов Ю.В. Теорія та практика виробництва та застосування доменного коксу покращеної якості / Ю.В. Філатов, Є.Т. Ковальов, І.В. Шульга [та ін.]. – К.: Наукова думка, 2011. – 128 с.

15. Ярошевський С.Л. Ресурсозберігаючі технології металургійного виробництва на основі використання українського вугілля / С.Л. Ярошевський, А.В. Ємченко, І.В. Шульга [та ін.]. – Харків: Контраст, 2012. – 204 с.

16. Ємченко А.В. Методичні рекомендації з виробництва доменного коксу поліпшеної якості А.В. Ємченко, Є.Т. Ковальов, О.І. Коломійченко [та ін.]. – Харків: ДП «УХІН», 2011. – 20 с.

17. Рудика В.І. Державному підприємству «Державний інститут із проектування підприємств коксохімічної промисловості (ДП «ГІПРОКОКС») – 90 років / В.І. Рудика // *Вуглехімічний журнал*. – 2019. – № 3. – С. 3-5.

18. ДСТУ 4370: 2011. Енергозбереження. Коксохімічне виробництво. Ресурси енергетичні вторинні. Методика визначення показників виходу і використання / Розр.: Є.Т. Ковальов, І.В. Шульга. – Київ: Держспоживстандарт, 2011. – 96 с.

19. Мукіна Н.В. Скорочена методика розрахунку технічно обґрунтованих витрат тепла на коксування трамбованих шихт / Н.В. Мукіна, І.В. Шульга. – Кривий Ріг: ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», 2019. – 8 с.

20. Шульга І.В. Методика розрахункового визначення середньозважених показників нижчої теплотворної здатності коксохімічної продукції / І.В. Шульга, Д.В. Мірошніченко, Я.С. Балаєва. – Харків: УХІН, 2011. – 17 с.

21. Торяник Е.І. Розробка рекомендацій щодо оптимальної витрати тепла на коксування з урахуванням складу вугільних шихт та технологічних режимів коксування / Звіт про НДР № 96.2002. Держ. реєстр. № 0102U00492 / Е.І. Торяник, І.В. Шульга. – Харків: УХІН, 2002. – 62 с.