

Зміст

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-7-11

Спеціальність 161 (05.17.07)

ВІДНОВЛЮВАЛЬНИЙ РЕМОНТ КБ № 5 І 6 В УМОВАХ ДІЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

© *В.А. Литовка (ВАТ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ»), О.С. Гайдаєнко, І.В. Струсевич, Р.О. Бегма, І.В. Мартиненко (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), О.Л. Фідчунов, к.т.н. (ДП «УХІН»)

Відомо, що коксова батарея має обмежений експлуатаційний і регулювальний ресурси, які максимальні при її здачі в експлуатацію. В ході експлуатації (після 15-20 років роботи) виробничий потенціал коксової батареї знижується за рядом причин: зношення кладки, деформація простінків, зношення обслуговуючого обладнання і машин, зниження регулювальних можливостей опалювальної системи, що неминуче позначається на продуктивності.

Зниження втрат виробництва доменного коксу можна забезпечити за рахунок наступних заходів: зниження кількості буріння коксових печей за рахунок заходів за контролем і відновленню режиму обігріву; зменшення кількості регламентних печей шляхом проведення поточних і капітальних ремонтів вогнетривкої кладки зі збільшенням разового завантаження камери коксування; мінімізація простоїв обладнання за рахунок підвищення його надійності за допомогою превентивного обслуговування і планування ремонтів.

Дотримання якісних характеристик продукції неможливо без підтримки основних фондів у працездатному стані. Для досягнення цих цілей виконується капітальний ремонт вогнетривкої кладки камер коксування батарей № 5, 6. Проект із загальним бюджетом \$ 20 млн. Планується виконати поетапно в умовах діючого виробництва протягом шести років. Поетапне виведення в ремонт камер коксування дозволяє не зупиняти повністю коксову батарею, а продовжувати її експлуатацію, лише частково знизивши виробництво, і заздалегідь прогнозувати величину цього зниження відповідно до діючої Інструкції з розрахунку виробничої потужності.

Проведені раніше, а також заплановані на 2019 р. ремонти з перекладки всіх простінків на глибину до 4 вертикалів дозволять збільшити разове завантаження коксових печей з 15,8 т (2016 р.) до 16,5 т (2019) на 4,4 %. Плановані ремонти з перекладки простінків батареї № 6 дадуть змогу до 2022 р збільшити разове завантаження до 16,5 т шихти фактичної ваги проти 15,4 т в 2018 р, що дасть збільшення виробництва коксу батареєю на 7,1 %.

Ключові слова: коксова батарея, вогнетривка кладка, термін служби, капітальний ремонт, виробництво коксу

* Автор для листування, e-mail: vitaliy.litovka@metinvestholding.com

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-12-23

Спеціальність 161 (05.17.07)

РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ПОДРІБНЕННЯ ВУГІЛЛЯ І ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ КЛАСУ МЕНШЕ ВІД 0,5 ММ У ПОДРІБНЕНІЙ ШИХТІ ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

© А.О. Бехтер, В.В. Плохотников, Т.В. Корецька (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), Є.Т. Ковальов, д.т.н., *І.Д. Дроздник, к.т.н., Д.В. Мірошніченко, д.т.н., Н.А. Десна, к.т.н., В.В. Коваль (ДП «УХІН»)

Технології підготовки вугілля завжди представляли інтерес, а останнім часом у зв'язку зі збільшенням імпортової складової в сировинній базі коксування підприємств України стали особливо актуальними. Так, в цілому по підприємствах ТОВ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ» частка вітчизняного вугілля в 2018 році склала лише 27,2%. При цьому, з США поставлено 35,9%, Росії – 32,8%, Канади – 7,1% вугільних концентратів. Перехід на міжбасейнову сировинну базу коксування з використанням великої кількості петрографічно неоднорідного вугілля зажадав коригування технології їх підготовки до коксування. Крім того, необхідно враховувати появу вугілля з високим вмістом часток розміром менше 0,5 мм.

На ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» виконані промислові дослідження, в ході котрих визначали вплив кількості вихідної (неподрібненої) вугільної шихти на витрату електроенергії, що витрачається на її подрібнення.

Встановлено, що підвищення ступеня метаморфізму вугілля, виражене зниженням показника виходу летючих речовин і ростом показника відбиття вітриніту, призводить до збільшення вмісту класу менше 0,5 мм. До аналогічного результату приводить також підвищення вмісту фюзенізованих компонентів.

Показано, що при збільшенні кількості вугільної шихти, яка подається на дроблення, з 300 до 450 т / рік

відбувається зниження кількості підрешітного продукту з 37,7 до 20,7 % або з 113,41 до 93,13 т/рік, а також збільшення кількості вугільних частинок розміром менше 0,5 мм в роздробленій шихті з 37,9 до 39,3 % або з 114,04 до 176,81 т/т. При цьому ампераж при дробленні зростає лінійно, а витрата електроенергії на подрібнення зростає до певного максимуму (375 кВт), який відповідає навантаженню, рівній ~ 300 т / рік.

Застосування додаткового стаціонарного сита, поряд з наявними струнним, для відсіву дрібних класів, дозволяє збільшити ефективність відсіву на 10,4-11,0% при навантаженні по вугільній шихті від 300 до 350 т / рік і, в той же час, знизити вміст класу менше 0,5 мм в роздробленій шихті на 3,2-3,3%.

Ключові слова: вугільні концентрати, шихта, схема підготовки, відсів, витрати електроенергії, молоткова дробарка.

* Автор для листування, e-mail: yo@ukhin.org.ua

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-24-31

Спеціальність 161 (05.17.07)

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС» ДЛЯ УЛОВЛЮВАННЯ БЕНЗОЛЬНИХ ВУГЛЕВОДНІВ І ОТРИМАННЯ СИРОГО БЕНЗОЛУ

© М.В. Шаповалов, О.С. Гайдаєнко, В.В. Зеленський (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), *Л.П. Банніков, к.т.н. (ДП «УХІН»)

У статті показані результати обстеження існуючої схеми уловлювання бензолних вуглеводнів ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС», на підставі яких було прийнято рішення про принципову модернізації скрубєрного відділення цеху уловлювання ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС».

Результати обстеження існуючої схеми уловлювання бензолних вуглеводнів показали, що наявним безнасадковим апаратам притаманні недоліки: високі енергетичні витрати на перекачування масла; значні втрати масла; низький ступінь розпилення масла в перерозподільних пристроях; зрошення контурів насиченим маслом з нижньої частини скрубєра. Було прийнято рішення про принципову модернізацію скрубєрного відділення цеху уловлювання з переходом від форсункового зрошення на насадкове. В якості оптимальної обрана гофрована насадка Зульцер Меллапак плюс (тип 252У). Основною характеристикою гофрованої насадки є питома поверхня – кількість квадратних метрів поверхні масообміну, що припадають на 1 кубометр об'єму даної насадки. Компанією «Зульцер» випускаються насадки з питомою поверхнею 350 м²/м³ і вище, в той час, як дерев'яна хордова насадка, в залежності від конструкції, має питому поверхню 50-120 м²/м³. Зі збільшенням даного параметра збільшується ефективність уловлювання, але зростає і гідравлічний опір насадки, а також її схильність до забивання відкладенням.

Виконаний розрахунок коефіцієнта масопередачі на цій насадці для умов обробки коксового газу в бензолному скрубєрі ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС» показав величину коефіцієнта масопередачі, що вдвічі перевищує даний показник дерев'яної хордовою насадкою.

За період з серпня по вересень був виконаний порівняльний аналіз роботи нової і старої схеми уловлювання бензолних вуглеводнів з коксового газу.

Введення в експлуатацію розвиненої поверхні масопередачі значно поліпшив економічні показники скрубєрно-бензолного відділення: на 9,6 % зросло вироблення сирого бензолу і знизилася енергоспоживання за рахунок виведення з експлуатації чотирьох циркуляційних насосів проміжних ступенів зрошення, які працювали раніше.

Ключові слова: коксовий газ, бензолні вуглеводні, абсорбція, гофрована насадка, гідравлічний опір.

* Автор для листування, e-mail: ukhinbannikov@gmail.com

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-32-38

Спеціальність 161 (05.17.07)

ВИКОРИСТАННЯ ХРОМАТОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ У КОНТРОЛІ КОКСОХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

© О.С. Гайдаєнко, *С.О. Овчиннікова (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), А.Ю. Мартинова, к.т.н., Д.А. Красножененко (ДП «УХІН»), Н.О. Ткач (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»)

У статті розглянута зростаюча роль хроматографії у контролі якості продуктів коксохімічного виробництва.

Використання хроматографії дозволяє отримати більш точну і оперативну інформацію про склад багатокомпонентних продуктів або про наявність та зміст в них домішок. Описано хроматографічні методики, що застосовуються в ЦЗЛ ПрАТ "ЗАПОРІЖКОКС", в тому числі вдосконалений метод визначення компонентного складу коксового газу, результати якого застосовуються для розрахунку теплоти згорання газу, що йде на обігрів коксових печей; прискорений метод визначення вмісту бензолних вуглеводнів в прямому і зворотному коксовому газі.

При визначенні компонентного складу коксового газу хроматографічним методом індивідуальні представники насичених і ненасичених вуглеводнів визначаються окремо, а не сумарно, як при визначенні за ГОСТ 5439-76. Хроматографічний метод здійснюється за принципом абсолютного калібрування, тобто для кожного компонента встановлюється залежність площі піку від об'ємної частки. Це підвищує точність вимірювання, особливо при низьких значеннях.

Залежно від поставленого завдання при хроматографічному вимірюванні можливе визначення що масової концентрації суми бензолу, толуолу і ксилолу, то й вибірково кожного з усіх компонентів діметилацетамідного розчину (всі вони поглинаються активованим вугіллям при відборі на патрон).

До переваг хроматографічного методу можна віднести сталість умов хроматографування, в той час, коли повнота відгону поглинених активованим вугіллям бензолних вуглеводнів залежить від температури пара і швидкості пароутворення, заповнення патрона вугіллям, правильності визначення коефіцієнта патрона. Крім того, при поглинанні бензолних вуглеводнів з коксового газу компоненти поглинявальної оливи, котрі потрапили в нього, також будуть адсорбуватися активованим вугіллям і вносити невизначеність в результати.

Наведено дані визначення масової концентрації бензолних вуглеводнів двома методами: хроматографічним та абсорбцією активованим вугіллям.

Ключові слова: хроматографічна колонка, час утримування, ідентифікація піків, точність вимірювання, коксовий газ, теплота згорання.

* Автор для листування, e-mail: s.a.ovchinnikova@metinvestholding.com

DOI: 10.31081/1681-309X-2019-0-1-38-43

Спеціальність 161 (05.17.07)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ЗБУТУ ЕЛЕКТРОДНОГО ПЕКУ НА ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

© А.О. Бехтер, Г.Я. Федькова, О.С. Гайдаєнко (ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), *Ф.Ф. Чешко, д.т.н. (ДП «УХІН»)

Наведено стислий аналіз ситуації на світових ринках, перш за все – динаміка світового виробництва первинного алюмінію. Показано, що як наразі, так і на перспективу кам'яновугільний електродний пек залишається не лише дефіцитним, а й практично безальтернативним видом продукції.

Одним з основних аспектів, здатних обмежити можливості виробників зі збуту електродних пеків? є проблеми, пов'язані з транспортуванням цієї продукції, особливо на далекій відстані. Рішенням цих проблем може бути перехід з відвантаження пеків в термоцистерни на постачання твердого гранульованого електродного зв'язуючого.

Наведено порівняння двох різновидів грануляційних апаратів, котрі наразі застосовуються на вітчизняних коксохімічних підприємствах. Показано переваги конструкцій, що запобігають безпосередньому контактному пеківому розплаву з охолоджуючою водою.

Наведено інформацію щодо великого інвестиційного проекту з будівництва другої лінії грануляції електродного пеків, що його у поточному році завершує ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС». Це дозволить на 30 тис. т/рік збільшити виробництво високоліквідного гранульованого пеків за рахунок продукту, відвантаженого в рідкому вигляді, і тим самим розширить ринок збуту продукції підприємства.

Згідно з проектом, розробленим 2017 року ДП «ГІПРОПРОМ», до відділення грануляції електродного пеків № 2 увійдуть: склад вихідного рідкого пеків з двома розхідними баками місткістю по 240 т кожен, оснащені електричним обігрівом; грануляційна установка «Rotofom» зі стрічковим охолоджувачем фірми Sandvic, оснащена ковшовим елеватором, автоматичною системою завантаження готового гранульованого електродного пеків в «Биг-Беги»; термодіалітична установка утилізації шкідливих викидів; склад готової продукції з двома мостовими кранами; об'єкти водо-, електро-, паро- та газопостачання від наявних внутрішньозаводських мереж. Відділення грануляції, що будується, за рівнем технічної оснащеності, автоматизації та екологічної безпеки відповідає найвищому сучасному світовому рівню. Введення в експлуатацію нової лінії грануляції електродного пеків заплановане на травень 2019 року.

Ключові слова: електродний пек, споживання, безальтернативність, збут, термоцистерни, грануляція, внутрішня поруватість, капілярна волога.

* Автор для листування, e-mail: cheshko@ukhin.org.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

© О.С. Гайдаєнко, *А.А. Бойко, В.В. Супрун (ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС»), А.В. Лупонос (ПАТ «Запоріжсталь»)

У статті надано стислий опис і основні техніко-економічні показники трьох технологічних прийомів, впроваджених на ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС» з метою підвищення енергетичної ефективності виробничих процесів що на самому підприємстві, то і на ПАТ «Запоріжсталь».

Так, до недавнього часу на ПАТ «Запоріжсталь» надлишковий доменний газ спалювався на «свічці», а для забезпечення технологічних процесів основних і допоміжних виробництв використовувався природний газ. У той же час на ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС» практикувалося спалювання висококалорійного коксового газу в котельних агрегатах для виробництва пари. З метою комплексного вирішення проблеми зниження споживання природного газу, раціональної утилізації надлишків доменного газу і вивільнення ресурсів коксового газу для більш ефективного використання, було прийнято рішення про організацію обміну доменним і коксовим газами. Для цього потрібна була реконструкція котельного обладнання ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС» з метою забезпечення можливості використання для його обігріву 100 % надлишкового низькокалорійного доменного газу з мереж ПАТ «Запоріжсталь». Річний економічний ефект від впровадження оптимізованих опалювальних систем та економії природного газу склав 208 млн. грн.

Сформульована ще одна проблема коксохімічних виробництв, що призводить до значних втрат енергоносія: зниження його споживання на обігрів коксових печей під час регулярних змін напрямку руху газо-повітряних потоків. У цей період внаслідок зниження споживання газу тиск у системі газопроводів стрімко збільшується майже на 30 %, а надлишок газу автоматично скеровується на газоскидний пристрій для запобігання виникненню аварійної ситуації. Впровадження установки стабілізації тиску коксового газу забезпечило річний економічний ефект понад 5 млн. грн.

Наведено дані з промислового впровадження електричних запалів газових пальників і щодо запобігання витокам коксового газу внаслідок недосконалості запірної арматури і особливостей конструкції запального пристрою (річний економічний ефект понад 4 млн. грн./рік).

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, збереження енергетичних ресурсів, екологія, коксовий газ, доменний газ, запобігання втрат, кваліфіковане використання, впровадження, економічний ефект.

* Автор для листування, e-mail: andrey.boyko@metinvestholding.com