

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-124>

**WAYS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE BENZENE
SCRUBBER AT THE ACCOUNT OF MODERNIZING
THE MANAGEMENT SYSTEM IN THE CONDITIONS
OF COKE CHEMICAL PRODUCTION**

**ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
БЕНЗОЛЬНОГО СКРУБЕРУ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ
СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ В УМОВАХ КОКСОХІМІЧНОГО
ВИРОБНИЦТВА**

Buryk V.Ye.,

*student (group 133-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Бурик В.Є.,

*студент гр. 133-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Holotiuk M.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Голотюк М.В.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

ПРАТ «КАМЕТ СТАЛЬ» – металургійне підприємство повного циклу: від збагачення вугілля, коксування, до випуску готового металопродукату різних конфігурацій. Коксування передбачає наявність цеху уловлення хімічних продуктів: аміаку, нафталіну, смоли, бензольних вуглеводнів, фенолів з отриманням готових продуктів: смоли кам'яновугільної, амонію сульфату, бензолу сирого, феноляту натрію, і подальшої подачі газу коксового споживачам.

Цех уловлювання хімічних продуктів коксування (ЦУХПК) ПРАТ "КАМЕТ СТАЛЬ" призначений для відсмоктування газу коксового з газозбірників коксових батарей №1-біс і №5, забезпечення його охолодження, виділення і уловлювання з нього хімічних компонентів.

До складу ЦУХПК входять: машинний зал; сульфатне відділення; відділення конденсації; відділення стічних вод; бензольно-скрубберне відділення; відділення оборотного водопостачання.

Обладнання, що розглядається – бензольний скруббер, знаходиться у бензольно-скрубберному відділенні. Діючий бензольний скруббер представляє з себе колонний апарат циліндричної форми діаметром 2,85 м, висотою 26,5 м. Вбирне кам'яновугільне масло для уловлення бензольних вуглеводнів подається зверху. Коксовий газ подається знизу. Для інтенсифікації процесу масообміну в середині скрубберу встановлені у декілька шарів різного типу насадки. Призначення бензольного

скрубелу уловлення бензолу з коксового газу. Коксовий газ на вході в скрубел має концентрацію бензольних вуглеводнів $35\text{--}45\text{ г/м}^3$. На виході зі скрубел $1\text{--}3\text{ г/м}^3$. Температура коксового газу на вході в скрубел складає $25\text{--}35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура коксового газу на виході $30\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура вбирного масла на вході в скрубел на $2\text{--}3$ градуси більше за температуру коксового газу. Продуктивність по коксовому газу існуючого бензольного скрубелу складає $50\,000\text{ м}^3$ за годину. Витрата вбирного масла складає 170 кг на 1 тону сирого бензолу, або $110\text{--}130\text{ м}^3/\text{год}$ [1, 2, 3, 4].

Ефективність роботи бензольного скрубелу залежить від багатьох факторів: температура коксового газу на вході, температура вбирного масла на вході, поверхня контакту фаз в середині скрубелу, тиск на вході коксового газу та вбирного масла, фізико-хімічний склад коксового газу та вбирного масла.

Для розгляду основних шляхів підвищення ефективності роботи бензольного скрубелу пропонується наступні заходи:

- 1) Модернізація системи керування роботи бензольного скрубелу.
- 2) Розробка технічних рішень для покращення конструкції бензольного скрубелу.

Для модернізації системи керування роботи бензольного скрубелу застосуємо комплексний підхід. Комплект датчиків розташовується в патрубках входу та виходу коксового газу та вбирного масла (рис. 1.).

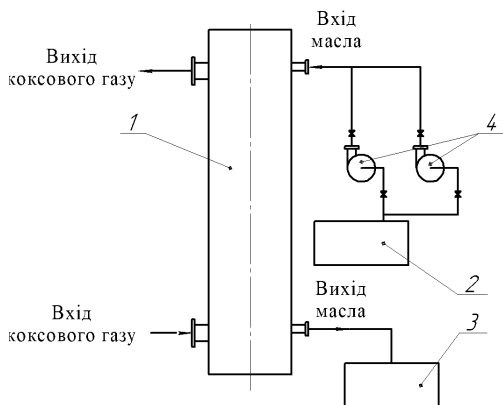


Рис. 1. Технологічна схема бензольного скрубелу:

- 1 – бензольний скрубел; 2 – ємність для регенованого або нового вбирного масла; 3 – ємність для відпрацьованого вбирного масла; 4 – насоси для подачі вбирного масла**

Для отримання ефекту від модернізації необхідно систему датчиків підключати до загального існуючої АСУТП цеху або дільниці уловлення з подальшим поступовим інтегруванням. Показники датчиків повинні реєструватися через певний проміжок часу та мати вплив на керування управляючими технологічними факторами. Такими управляючими технологічними факторами для бензольного скрубера можуть виступати температура коксового газу на вході та виході, температура вбирного масла на вході та на виході, тиск коксового газу на вході та на виході зі скрубера.

Згідно технологічного регламенту значень температури коксового газу та вбирного масла – система керування повинна регулювати подачу масла. Одним із способів регулювання подачі вбирного масла є частотне регулювання його приводів. Це дозволить подавати більш точну кількість вбирного масла, яке необхідно для проведення уловлення бензольних вуглеводнів. Отже скоротить загальні витрати вбирного масла від 10 до 15 % та витрати електроенергії на подачу та відведення масла.

У середині бензольного скрубера розташована нержавіюча гофрована насадка. Кількість насадки складає 72 блоки, висотою 13824 мм.

У скрубери знаходяться розподільні тарілки в кількості 3 шт., призначені для рівномірного розподілу масла вбирного по площі скрубера. Розподільні тарілки розташовані через 2 яруси насадки. Загальна поверхня насадки складає 12760 м²

При експлуатації на ярусах насадки під розподільними тарілками відбувається контакт поверхні фаз між коксовим газом та вбирним маслом, але на наступних 2 ярусах насадки за причини «пристінного» ефекту насадка працює не в повній мірі. «Пристінний» ефект полягає в наступному явищі: тиск газу видавлює від центру до стінок скрубера вбирне масло з поверхневої насадки. Поверхнева насадка працює не в повному обсязі, що частково знижує ефективність роботи бензольного скрубера. Для підвищення ефективності роботи бензольного скрубера пропонується: встановлення додаткових входів для подачі та розподілення вбирного масла по поверхні блоків насадки.

Перелік використаних джерел

1. Правила технічної експлуатації коксохімічних підприємств. Харків: Гипрококс, 2018. 309 с.
2. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. К.: ЦП „Компрінт”, 2020. 404 с..
3. Автоматизація виробничих процесів: підручник / В.П. Хорольський, Ю.М. Коренець. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2022. 375с.
4. Технологія машинобудівних підприємств: підручник / В. Л. Дикань, Ю.С.Калабухін, Н. Є. Каличева та ін., за заг. ред. В. Л. Диканя. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 386 с.