

ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ І ВИРОБНИЦТВО СТАЛІ

*Ковтун А.І., асистент (каф. ОПЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Роздобудько І.В., студ.(гр. ФС-71мп, ІФФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Про соціальні наслідки, пов'язані з погіршенням екологічних умов, і техногенні катастрофи пишуть багато, але в основному, окремо від теми індустріального розвитку. Однак ці явища дуже тісно пов'язані.

Технологічна діяльність людини призвела до ряду кліматичних змін, у тому числі до глобального потепління.

Фур'є першим зрозумів, що окремі гази в атмосфері планети вловлюють тепло і стримують його. Він назвав відкрите ним явище парниковим ефектом. Як довів пізніше інший вчений, Джон Тінделл, таким газом є вуглекислий газ, який сприяє накопиченню тепла на поверхні планети (рис. 1).

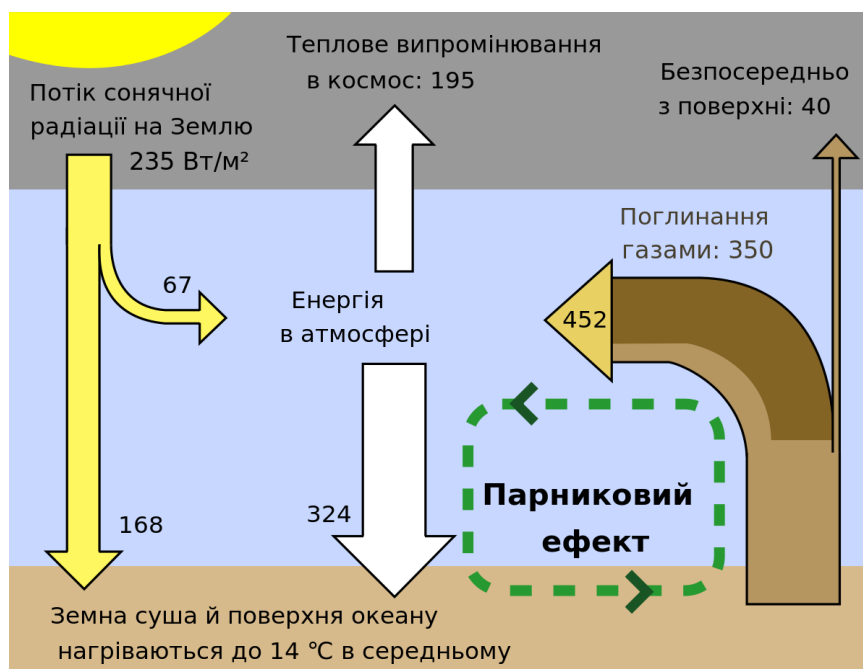


Рис.1. Парниковий ефект у природі.

У 1997 р. був підписаний Кіотський протокол — міжнародний документ, який зобов'язує розвинені країни і країни з перехідною економікою скоротити обсяг викидів парникових газів у 2008-2012 рр. на 5,2% порівняно з показниками 1990 р. Парниковий газ — газ, що поглинає теплове випромінювання поверхні Землі і хмар і відбиває його назад до Землі. Згідно з Додатком А до Кіотського протоколу визначено шість газів, які дають основний внесок до парникового ефекту. Цими газами є: діоксид вуглецю, CO_2 ; метан, CH_4 ; закис азоту, N_2O ; гідрофторвуглецеві сполуки; перфторвуглецеві сполуки; гексафторид сірки, SF_6 . На світову чорну металургію припадає до 20% промислових викидів парникових газів.

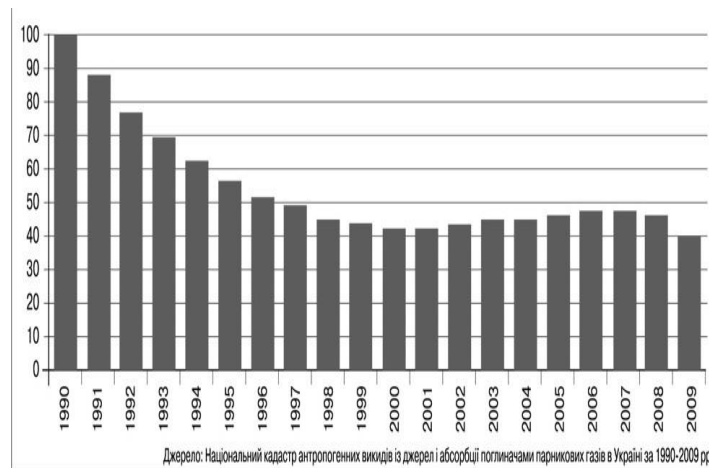


Рис. 2. Динаміка викидів парникових газів в Україні за 1990-2009 рр.

У лютому 2004 р, після ратифікації Кіотського протоколу Верховною Радою, Україна стала 121-ою країною, яка погодилася обмежити свої викиди парникових газів в атмосферу.

У той же час чорна металургія України має достатній потенціал для зниження викидів парникових газів, і в першу чергу за рахунок реструктуризації неефективних потужностей і впровадження прогресивних ресурсозберігаючих технологій. До числа найбільш великих резервів можна віднести заміну мартенівського способу виробництва сталі на киснево-конвертерний та електродуговий способи, а також перехід з розливання сталі у виливниці на безперервне розливання (табл.1).

На металургійних підприємствах необхідно проводити системний моніторинг обсягів викидів парникових газів і енергоємності металопродукції на базі параметра вуглецева ємність. Вуглецева ємність металургійної продукції Росії складає 0,65 - 0,70% при обсязі виробництва електросталі більше 30%; можна тільки припустити, наскільки вище вуглецева ємність продукції України при менш ніж 5% виробництва електросталі.

Таблиця 1

Зміна структури виробництва сталі в чорній металургії України

Показники	Звітові дані, роки					
	1990	1995	2000	2005	2007	2009
Виробництво сталі, млн. т	49,8	22,3	31,8	38,6	40,9	29,8
Частка конвертерної сталі	42,7	42,9	46,9	51,2	51,4	69,2
Частка конвертерної сталі	54,1	53,8	49,9	45,2	44,8	26,3
Частка електросталі	3,2	3,3	3,0	3,6	3,8	4,5
Частка безперервної розливки	7,8	16,1	18,9	29,5	34,2	48,4

В Україні УкрДНТЦ «Енергосталь» розробив метод розрахунку емісії

діоксиду вуглецю на виробництво одиниці товарної продукції металургійних підприємств. Цей спосіб дозволяє прогнозувати зміну викидів CO₂ на підприємстві залежно від технологічних змін виробництва, зокрема, дає можливість досить повно оцінити вплив заміни мартенівських цехів конвертерними з одночасним впровадженням безперервного розливання сталі. Така методика випробувана на ряді металургійних підприємств (табл.2).

Таблиця 2

Скорочення викидів CO₂ при заміні мартенівських печей дуговими
сталеплавильними

Технологічний процес	Виробництво в 2009 г.			Після заміни		
	рідка сталь млн т/рік	питомі викиди CO ₂ т/т сталі	сумарні викиди CO ₂ млн. т/рік	рідка сталь, млн. т/рік	питомі викиди CO ₂ т/т сталі	сумарні викиди CO ₂ млн. т/рік
Конвертерний	20,7	2,00	41,40	20,7	2,00	41,40
Мартенівський	7,8	2,20	17,16	-	-	-
Електросталеплавильний	1,3	0,60	0,78	9,1	0,60	5,46
Всього	29,8	1,99	59,34	29,8	1,57	46,86
Скорочення викидів CO ₂	-	-	-	-	-	12,48

Ефективним фактором використання енергії та зниження викидів може бути застосування кисню в процесах горіння. Горіння палива, насиченого чистим киснем, у порівнянні з горінням у середовищі атмосферного повітря веде до подвоєння термодинамічного ККД, зниження більш ніж на 40% витрат палива та значний внесок у зниження викидів CO₂ та NO_x.

Для використання енергії доменного газу економічно доцільна установка газових утилізаційних безкомпресорних турбін (ГУБТ) з виробленням електроенергії; термін окупності даного заходу становить для доменних печей різного обсягу від 2 до 3 років.

Ефективний енергозберігаючий проект газотурбінної електростанції (ПГЕ) компанії Mitsubishi (Японія) освоєно на Алчевському металургійному комбінаті. Електростанція працює виключно на вторинній сировині (суміші металургійних газів: доменного, коксового та конвертерного). Техніко-економічна перевага ПГЕ полягає в тому, що ККД такої станції сягає 45%, що перевищує аналогічну характеристику вітчизняних установок традиційної енергетики на 15% 5 — а ТЕЦ Алчевського металургійного комбінату — на 27%.

Введення ПГЕ дозволяє середньостатистичному українському металургійному комбінату взагалі припинити закупівлю електроенергії у енергопостачальних компаній і генерувати її на основі використовуючи

вторинні енергоресурси (а сьогодні на підприємства чорної металургії припадає близько 11% загальнонаціонального споживання електроенергії), а також скоротити витрати коксового вугілля на 30% і природного газу — утричі (табл.3).

Таблиця 3.

Енергетичний та екологічний потенціали впровадження ПГЕ на металургійних комбінатах

Підприємства	Випуск продукції в 2008 г.			Енергетичний потенціал вторинних ресурсів, МВт	Потенціал генерації електроенергії, кВт-ч/рік	Скорочення викидів CO ₂ млн. т/рік
	чавун, млн. т	конвертерна сталь, млн. т	кокс млн. т			
ДМЗ ім. Петровського	1,49	1,30	-	85	745	0,64
Алчевського МК с участием Алчевського КХЗ	2,96	-	2,74	217	1901	1.62
ММК ім. Ілліча	5,30	3,50	-	294	2575	2,19
Metal Steel – Кривий Ріг	6,80	5,69	2,70	455	3986	3,39
Єнакіївський МЗ	2,20	2,50	0,00	131	1148	0.97
Макіївський МЗ	1,29	-	1,48	102	894	076
«Запоріжсталь»	3,54	-	-	176	1542	131
ДМК ім. Дзержинського	2,88	3,63	-	174	1524	1,3
МК «Азовсталь»	5,02	4,30	2,53	351	3075	2 61
Сумарний потенціал				1985	17390	14,79

Враховуючи те, що протягом 40 років (2010 — 2050 рр.) попит на сталь і її сплави може зрости в 2 рази, досягнувши 2,5 млрд. т на рік, необхідно знизити питомі викиди парникових газів також у 2 рази, щоб утримати їх на рівні 2010 р. Подальший розвиток інноваційних технологій, спрямованих на заощадження енергії та ресурсів, стає життєво необхідним для підтримання сталого розвитку галузі та збереження клімату.

Література

1. В.Н. Демидик. Парниковий ефект і виробництво сталі. // «Метал і литво» - № 5 (216) – 2011. – с. 29 – 33.
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/Парниковий_ефект
3. И.А. Шалевская, Ю.И. Гутько. Расчет выбросов загрязняющих средств в литейном производстве. // // «Метал і литво» - № 5 (216) – 2011. – с. 22 - 23.