

**ЧЕТВЕРТИЙ ПЕРІОДИЧНИЙ РІЧНИЙ ЗВІТ ПРО МОНІТОРИНГ
ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ**

ВЕРСІЯ 3.1

ВІД 3 ТРАВНЯ 2012 РОКУ

ЗМІСТ

- A. Основні дії за проектом та інформація з моніторингу**
- B. Основна діяльність з моніторингу**
- C. Заходи із забезпечення та контролю якості**
- D. Розрахунок скорочення викидів парникових газів**

РОЗДІЛ А. Основні дії за проектом та інформація з моніторингу**А.1 Назва проекту:**

Використання альтернативних видів сировини на підприємстві Криворізький цементний завод в Україні

А.2. Реєстраційний номер проекту спільного впровадження:

Довідковий номер: ЛІ0194

Номер у міжнародному журналі транзакцій: UA2000021

А.3. Стислий опис проектної діяльності:

Мета проекту полягає у значному скороченні викидів двоокису вуглецю, джерелом походження яких є процес кальцинації сировинних матеріалів у печі для випалювання клінкеру на підприємстві ПАТ «ХайдельбергЦемент Україна» (раніше - Криворізький цементний завод). Рівень викидів, пов'язаних з кальцинацією, зменшується шляхом додавання альтернативної сировини¹ (АС), яка не містить карбонатів. Такою альтернативною сировиною є шлак металургійного виробництва різних типів та зола теплових електростанцій, що використовують вугільне паливо.

Криворізький цементний завод – це один з найбільших заводів з виробництва цементу в центральній частині України. Власник заводу – компанія «ХайдельбергЦемент», один з найбільших у світі виробників будівельних матеріалів. Криворізький цементний завод був збудований у 1952 році та повністю модернізований у 1983 році. Після повної модернізації підприємства на цементному заводі використовується сухий процес виробництва, обертова клінкерна піч з декарбонізатором та багатоступеневою циклонною системою, що дозволяють виробляти приблизно 1,0 мільйон тонн клінкеру щорічно.

Було заплановано, що протягом 2-3 років частка АС в сировинній суміші поступово збільшиться з 4%, що додавалися до початку проекту у 2004 році, до 20%. Рівень у 4% прийнято за базовий рівень. Для використання такої високої частки АС, склад сировинної суміші був модифікований, при цьому була збільшена кількість компонентів, що дозволило дотримати необхідний хімічний склад та необхідну якість.

Традиційною сировиною для виробництва клінкеру є вапняк та глина з незначною домішкою коригуючих добавок (оксиду заліза).

Як передбачалося в проекті, починаючи з 2004 року до сировинної суміші почали додавати доменний шлак, що дало змогу таким чином частково зменшити використання природної сировини. Фактична річна кількість шлаку, що додавалася, починаючи з початку проекту, наведена у Табл.1. Шлак додається до сировинної суміші перед тим, як потрапляє до сировинного млина та змішується/перемелюється разом з іншими сировинними матеріалами (вапно, глина, домішки). Після цього суміш подається до клінкерної печі. Шлак, що був отриманий в результаті доменного процесу, вже пройшов обробку при високій температурі а, отже, не містить карбонатів кальцію та магнію. Таким чином, під час термічної обробки в клінкерній печі при високій температурі, він не декарбонізується і, відповідно, не спричиняє викидів CO₂, як це відбувається

¹ АС визначена як декарбонізовані матеріали, див. АСМ0015/версія 02

при використанні природної сировини. Чим більше шлаку в сировинній суміші, тим менше викидів CO₂ утворюється під час випалу сировинних матеріалів в печі (викиди від декарбонізації).

A.4. Період моніторингу:

- Дата початку періоду моніторингу: 01.01.2011 о 00:00;
- Дата завершення періоду моніторингу: 31.12.2011 о 24:00

A.5. Методологія, що застосовується до діяльності за проектом (вкл. номер версії):

A.5.1. Базова методологія:

Специфічний підхід до проектів спільного впровадження на основі ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року.

A.5.2. Методологія моніторингу:

Для цього проекту було розроблено специфічний підхід до моніторингу на основі ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року.

A.6. Стан впровадження, включаючи графік виконання основних частин проекту:

Впровадження проекту почалося відповідно до запланованого графіку. Фактично досягнуті пропорції додавання шлаку наведені у таблиці нижче:

Таблиця 1: Стан впровадження проекту у 2004-2011 роках

Рік	Досягнутий в рамках Проекту процент додавання шлаку
2004	11,51
2005	18,03
2006	20,62
2007	16,67
2008	18,4
2009	20,4
2010	21,7
2011	7,6

В 2011 році економічна ситуація, яка склалася у регіоні, спричинила підвищення вартості альтернативних матеріалів. Це призвело до значного скорочення частки АС в сировинній суміші.

А.7. Заплановані відхилення або зміни у зареєстрованій ПТД:

Відповідно до даних моніторингу, кількість скорочень викидів відрізняється від очікуваної кількості, передбаченої у ПТД на відповідний період, визначений у А.4, як показано в Таблиці 2 нижче:

Таблиця 2: Скорочення викидів за даними моніторингу та скорочення, передбачене у ПТД за 2011 рік.

Рік	2011
Досягнуте скорочення викидів за моніторинговий період, у тоннах CO ₂ еквіваленту	61 852
Досягнуте скорочення викидів, зафіксоване у ПТД, у тоннах CO ₂ еквіваленту	123 199

Це пояснюється наступними причинами:

- 1) Змінами у об'ємах виробництва клінкеру: фактичний об'єм виробництва відрізняється від передбаченого у ПТД;
- 2) Змінами частки АС в складі сировинної суміші, що відрізняється від зазначеної в ПТД: протягом періоду моніторингу високі ціни на АС призвели до значного скорочення частки додавання доменного шлаку та золошлаку;
- 3) Змінами в споживанні теплової енергії в печі на тонну клінкеру: фактичне споживання вище від передбаченого в ПТД.

Інші відхилення від детермінованої ПТД відсутні.

А.8. Заплановані відхилення або зміни у зареєстрованому Плані з моніторингу

Відповідно до параграфу 41 «Керівництва щодо критеріїв встановлення базового сценарію та моніторингу» версії 03²:

Учасників проекту заохочують до покращення процесу моніторингу та його результатів. Для покращення точності та/або прийнятності зібраної інформації, учасники проекту мають обґрунтувати перегляд до плану моніторингу, якщо такий відбувся, та подати його на детермінацію до АНО, про що йдеться в параграфі 37 «Керівництва СВ»³.

- 1) З метою покращення прозорості, виправлення неточностей та приведення у відповідність параметрів та рівнянь, опис деяких параметрів та рівнянь у детермінованому плані моніторингу було виправлено:

Таблиця 3: Відхилення від детермінованого ПМ.

Ідентифікаційний номер з ПТД	Детермінований план моніторингу		Переглянутий план моніторингу	
	Параметр	Метод моніторингу	Параметр	Метод моніторингу
B9	$CaO_{clnk,Bsl}$	<u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого СаО в клінкері <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> %, т СаО/т клінкеру <u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 65,67 % <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно	CaO_{CLNK_Bsl}	<u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого СаО в клінкері <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2, Таблиця 25 <u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,6567 т СаО/ т клінкеру <u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь
B10	$CaO_{RM,Bsl}$	<u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого СаО в сировинній суміші <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u>	CaO_{RM_Bsl}	<u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого СаО в сировинній суміші <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2,

² http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Baseline_setting_and_monitoring.pdf

³ <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/eng/08a02.pdf#page=2>

		<p>Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т СаО/т сировинної суміші</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 1,61 %</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>		<p>Таблиця 25</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,0161 т СаО/т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
B11	$MgO_{clnk,Bsl}$	<p><u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого MgO в клінкері</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т MgO/ т клінкеру</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 1,80 %</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>	MgO_{CLNK_Bsl}	<p><u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого MgO в клінкері</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2, Таблиця 25</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,0180 т MgO/ т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
B12	$MgO_{RM,Bsl}$	<p><u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т MgO/ т сировинної суміші</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,212 %</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>	MgO_{RM_Bsl}	<p><u>Опис:</u> Базовий вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2, Таблиця 25</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,00212 т MgO/ т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
B14	$FC_{i,y}$	<p><u>Опис:</u> Споживання палива типу i за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p>	$FC_{kiln,i,y}$	<p><u>Опис:</u> Споживання палива типу i за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Технічні звіти заводу</p>

		<p><u>Одиниця вимірювання:</u> т або 1000 м³</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>		<p><u>Одиниця вимірювання:</u> т або 1000 м³</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p> <p><u>Коментар:</u> Клінкерна піч споживає такі види палива, як природний газ та вугілля (антрацит)</p>
B15	NCV_i	<p><u>Опис:</u> Нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> ГДж/т або ГДж/1000 м³</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> При відвантаженні</p>	$NCV_{i,y}$	<p><u>Опис:</u> Нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Сертифікати постачальника природного газу; лабораторні аналізи НТЗ вугілля.</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> ГДж/т або ГДж/1000 м³</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p> <p><u>Коментар:</u> В рамках проектної діяльності використовуються такі види палива, як природний газ та вугілля (антрацит)</p>
B18	CKD_{Bsl}	<p><u>Опис:</u> Кількість пічного цементного пилу, що викидається з системи печі в базовому сценарії</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> т</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>	CKD_{Bsl}	<p><u>Опис:</u> Кількість пічного цементного пилу, що викидається з системи печі в базовому сценарії</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Розраховане як середнє значення від об'ємів пічного цементного пилу, які викидалися з системи печі за 2001, 2002, 2003 рр. (3 роки перед початком впровадження проекту).</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 656,791 т</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
B19	$FC_{dry,i}$	<p><u>Опис:</u> Базове споживання палива типу i для</p>	$HC_{dry,Bsl}$	<p><u>Опис:</u> Базове споживання теплової енергії для висушування</p>

		<p>висушування сировинної суміші та приготування палива для печі</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> ГДж, т або 1000 м³</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>		<p>сировинної суміші та приготування палива для печі</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010, Додаток 2 Таблиця 26</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 169 084 ГДж</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p> <p><u>Коментар:</u> В проектному та базовому сценаріях для сушіння сировинної суміші в сушильних барабанах використовується природний газ. Висушування вугілля для печі виконується за допомогою пічних димових газів без додаткового використання викопного палива.</p>
B20	$EL_{RM,kiln,Bsl}$	<p><u>Опис:</u> Питоме споживання електроенергії для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, роботи печі, приготування підготовки та подачу палива до печі у базовому сценарії</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2, Таблиця 27</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> МВт·год, кВт·год /т клінкеру</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 101,06 кВт·год /т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>	$EC_{RM,kiln,Bsl}$	<p><u>Опис:</u> Питоме споживання електроенергії для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, роботи печі, приготування підготовки та подачу палива до печі у базовому сценарії</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 року, Додаток 2, Таблиця 27</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 101,06 кВт·год/т</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
P7	$CaO_{clnk,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого СаО в клінкері за</p>	CaO_{CLNKy}	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого СаО в клінкері за рік у</p>

		<p>рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т СаО/т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>		<p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Вимірювання лабораторії заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> т СаО/т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>
P9	$CaO_{RM,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого СаО в сировинній суміші за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т СаО/т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>	$CaO_{RM,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого СаО в сировинній суміші за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Вимірювання лабораторії заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> т СаО/т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>
P11	$MgO_{CLNK,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого MgO в клінкері за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т MgO/т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>	$MgO_{CLNK,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого MgO в клінкері за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Вимірювання лабораторії заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> т MgO/т клінкеру</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>
P12	$MgO_{RM,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> %, т MgO/ т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щоденно</p>	$MgO_{RM,y}$	<p><u>Опис:</u> Вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Вимірювання лабораторії заводу</p> <p><u>Одиниця вимірювання:</u> т MgO/ т сировинної суміші</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>
P24	$FC_{i,kiln,y}$	<p><u>Опис:</u> Споживання палива типу i за рік у</p>	$FC_{kiln,i,y}$	<p><u>Опис:</u> Споживання палива типу i за рік у</p>

		<u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> ГДж, т або 1000 м ³ <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно		<u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Технічні звіти заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> т або 1000 м ³ <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно <u>Коментар:</u> Клінкерна піч споживає такі види палива, як природний газ та вугілля (антрацит)
P29	<i>FC_{drums, y}</i>	<u>Опис:</u> Споживання палива сушильними барабанами <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> ГДж, т або 1000 м ³ <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно	<i>FC_{drums, i, y}</i>	<u>Опис:</u> Споживання палива типу <i>i</i> сушильними барабанами за рік у <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Технічні звіти заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> т або 1000 м ³ <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно <u>Коментар:</u> В проектному та базовому сценаріях для сушіння сировинної суміші в сушильних барабанах використовується природний газ. Висушування вугілля для печі виконується за допомогою пічних димових газів без додаткового використання викопного палива.

Таблиця 4: Відхилення від рівнянь, вказаних в детермінованому ПМ

Ідентифікаційний номер рівняння в ПТД	Рівняння в детермінованому ПМ	Рівняння в переглянutoму ПМ
5	$PE_{dry,y} = FC_{drums,y} \times NCV_{fd,y} \times EF_{CO2}$	$PE_{dry,y} = \sum_i FC_{drums,i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO2,i}$
6	$PE_{El_grid,y} = EL_{RM,ki\ln,y} \div 1000 \times EF_{el,y}$	$PE_{El_grid,y} = EC_{RM,ki\ln,y} \times EF_{EL,y}$
7	$BE_y = BE_{Calcin} + BE_{FC} + BE_{Dust} + BE_{dry} + BE_{El_grid}$	$BE_y = BE_{Calc,y} + BE_{FC,y} + BE_{dust,y} + BE_{dry,y} + BE_{El_grid,y}$
8	$BE_{Calcin} = \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}} \times \left(\begin{aligned} &0,785 \times \left(\begin{aligned} &CaO_{CLNK_Bsl} \times CLNK_{Bsl} - \\ &- CaO_{RM_Bsl} \times RM_{Bsl} \end{aligned} \right) + \\ &+ 1,092 \times \left(\begin{aligned} &MgO_{CLNK_Bsl} \times CLNK_{Bsl} - \\ &- MgO_{RM_Bsa} \times RM_{Bsl} \end{aligned} \right) \end{aligned} \right)$	$BE_{Calc,y} = \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}} \times \left(\begin{aligned} &0,785 \times \left(\begin{aligned} &CaO_{CLNK_Bsl} \times CLNK_{Bsl} - \\ &- CaO_{RM_Bsl} \times RM_{Bsl} \end{aligned} \right) + \\ &+ 1,092 \times \left(\begin{aligned} &MgO_{CLNK_Bsl} \times CLNK_{Bsl} - \\ &- MgO_{RM_Bsl} \times RM_{Bsl} \end{aligned} \right) \end{aligned} \right)$
9	$BE_{FC} = KE_{BSL} \times \frac{\sum_i (FC_{i,y} \times NCV_i \times EF_{CO2,y})}{\sum_i (FC_{i,y} \times NCV_i)} \times CLNK_y$	$BE_{FC,y} = KE_{BSL} \times \frac{\sum_i (FC_{ki\ln,i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO2,i})}{\sum_i (FC_{ki\ln,i,y} \times NCV_{i,y})} \times CLNK_y$
10	$BE_{dust} = \left(BE_{calc} \times ByPass + \frac{BE_{calc} \times d}{[BE_{calc}(1-d) + 1]} \times CKD_{Bsl} \right) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}}$	$BE_{dust,y} = \left(BE_{calc,y} \times ByPass + \frac{BE_{calc,y} \times d}{[BE_{calc,y}(1-d) + 1]} \times CKD_{Bsl} \right) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}}$
11	$BE_{dry} = \sum_i (FC_{dry,Bsl} \times EF_{CO2,i}) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}}$	$BE_{dry,y} = \sum_i (HC_{dry,Bsl} \times EF_{CO2,i}) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}}$
12	$BE_{El_grid} = EL_{RM,ki\ln,Bsl} \div 1000 \times EF_{el,y} \times CLNK_y$	$BE_{El_grid,y} = EC_{RM,ki\ln,Bsl} \div 1000 \times EF_{EL,y} \times CLNK_y$

- 2) Останній специфічний для країни коефіцієнт викидів двоокису вуглецю при споживанні електроенергії з мережі України є у наявності, тому значення та метод проведення моніторингу було переглянуто:

Таблиця 5: Коефіцієнт викидів двоокису вуглецю при споживанні електроенергії з української мережі

Схвалений план моніторингу		Переглянутий план моніторингу	
Параметр	Метод моніторингу	Параметр	Метод моніторингу
EF _{el,y}	<p><u>Опис:</u> Коефіцієнт викидів двоокису вуглецю при споживанні електроенергії з мережі України за рік у</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу; дослідження «Стандартизовані коефіцієнти викидів для української електромережі», версія 5 від 02.02.2007 р.</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,896 т CO₂/МВт·год</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>	EF _{EL,y}	<p><u>Опис:</u> Коефіцієнт викидів CO₂ для електроенергії, спожитої в межах проектної діяльності за період у, який дорівнює показнику питомих непрямих викидів двоокису вуглецю при споживанні електричної енергії споживачами електричної енергії, яких віднесено до 1 класу відповідно до Порядку визначення класів споживачів, затвердженого постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України від 13 серпня 1998 року № 1052</p> <p><u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Щорічно надається ПКО. Якщо немає коефіцієнту викидів за даний рік або за певний період цього року, то для даного року буде використано значення попереднього року.</p> <p><u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> За 2011 р.: 1,09 т CO₂/МВт·год</p> <p>Значення даних переведені з кг CO₂/кВт·год в т CO₂/МВт·год</p> <p><u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно. Згідно з загальнодоступними даними.</p>

Новий коефіцієнт викидів двоокису вуглецю при споживанні електроенергії з мережі, опублікований Національним агентством екологічних інвестицій України (теперішня назва – Державне агентство екологічних інвестицій України або ДАЕІ), яке є Призначеним координаційним органом (ПКО) України. З метою проведення моніторингу будуть використані нові коефіцієнти викидів при споживанні електроенергії з мережі, отримані з відповідних щорічних наказів ДАЕІ. Якщо не буде опубліковано жодних нових наказів, для розрахунку викидів у базовому та проектному сценаріях буде використано останній наявний коефіцієнт викидів.

3) З метою покращення точності розрахунків скорочення викидів було переглянуто коефіцієнти викидів CO₂ при спалюванні палива:

Таблиця 6: Коефіцієнт викидів двоокису вуглецю при спалюванні палива, що використовується протягом моніторингового періоду

Схвалений план моніторингу		Переглянутий план моніторингу	
Параметр	Метод моніторингу	Параметр	Метод моніторингу
EF _{CO₂, i}	<p><u>Опис:</u> Коефіцієнт викидів для палива типу <i>i</i> <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Записи заводу <u>Одиниця вимірювання:</u> т CO₂/ГДж <u>Час детермінації/верифікації:</u> Щорічно</p>	EF _{CO₂, i}	<p>У випадках, коли <i>i</i> відноситься до вугілля (EF_{CO₂,Coal}): <u>Опис:</u> Коефіцієнт викидів CO₂ при спалюванні вугілля <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Керівництво МГЕЗК 2006 року для національних кадастрів парникових газів, Том 2: Енергія, Глава 1: Вступ, Таблиця 14., Сторінка 1.23., значення для антрациту. Одиниці вимірювання переведені з кг CO₂/ГДж в т CO₂/ГДж <u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,0983 т CO₂/ГДж <u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>
		EF _{CO₂, i}	<p>У випадках, коли <i>i</i> відноситься до природного газу (EF_{CO₂,NG}): <u>Опис:</u> коефіцієнт викидів CO₂ при спалюванні природного газу <u>Джерело даних, що буде використовуватися:</u> Керівництво МГЕЗК 2006 року для національних кадастрів парникових газів, Том 2: Енергія, Глава 1: Вступ, Таблиця 14, Сторінка 1.24, значення для природного газу Одиниці вимірювання переведені з кг CO₂/ГДж в т CO₂/ГДж <u>Значення та одиниці вимірювання, що використовуються:</u> 0,0561 т CO₂/ГДж <u>Час детермінації/верифікації:</u> Визначене заздалегідь</p>

В рамках проектної діяльності для нагріву печі на заводі використовується природний газ та вугілля:

- Параметр FC_{kiln, i, y} (ідентифікаційний номер в ПТД – P24 та B14) представлено як FC_{kiln, NG, y} (1000 м³) і FC_{kiln, Coal, y} (т)

В рамках проектної діяльності для висушування сировини на заводі використовується природний газ:

- Параметр FC_{drums, i, y} (ідентифікаційний номер в ПТД – P29) представлено як FC_{drums, NG, y} (1000 м³)

В рамках проектної діяльності на заводі в якості палива використовується природний газ та вугілля :

- Параметр EF_{CO₂, i} (ідентифікаційний номер в ПТД – P25) представлено як EF_{CO₂, NG} (т CO₂/1000 м³) і EF_{CO₂, Coal} (т CO₂/т)

- Параметр $NCV_{i,y}$ (ідентифікаційний номер в ПТД - В15) представлено як $NCV_{NG,y}$ (ГДж/1000 м³) і $NCV_{Coal,y}$ (ГДж/т)

A.9. Зміни з моменту останньої верифікації:

Див. Розділ А.8. вище. З моменту останньої верифікації не відбулося інших змін.

A.10. Особи, що несуть відповідальність за підготовку та надання Звіту з моніторингу:

ПАТ «ХайдельбергЦемент»

- Людмила Руднєва, Головний інженер з охорони природнього середовища

«Глобал Карбон Бі.Ві.»

- Денис Прусаков, Керівник відділу розробки проектів СВ
- Юрій Петрук, Консультант СВ

РОЗДІЛ В. Основна діяльність з моніторингу

Основну діяльність з моніторингу проекту можна описати наступним чином.

Джерелами викидів у проєкті є:

- Викиди, пов'язані зі спалюванням палива (спалювання палива у печі та для сушіння матеріалів);
- Викиди, пов'язані з кальцинацією сировини при високих температурах у печі;
- Непрямі викиди, пов'язані зі споживанням електричної енергії з мережі.

Для розрахунку викидів повинні відстежуватися наступні параметри:

Споживання палива піччю.

На цементному заводі встановлена одна піч, яка працює весь рік за виключенням зупинок на ремонт/обслуговування. Протягом моніторингового періоду, визначеного в розділі А.4, у якості палива використовувався природний газ та вугілля (антрацит). Споживання природного газу (ПрГ) відстежується постійно, за допомогою двох лічильників витрат газу – один для пальника печі, другий – для декарбонізатора печі. Споживання вугілля відстежується постійно, за допомогою двох приладів для подачі, дозування та вимірювання витрат вугілля (обладнання подачі вугілля фірми Pfister).

Споживання палива на попереднє висушування сировини та складових сировинної суміші

Деякі матеріали, що подаються у піч, належить висушити перед тим як змішувати та подавати до печі. Такими матеріалами є вапно, глина та шлаки, які використовуються для часткової заміни природної сировини. Їх висушування відбувається у сушильних барабанах, де у якості палива використовується ПрГ. Споживання газу у барабанах вимірюється за допомогою лічильників споживання газу. Висушування вугілля здійснюється при використанні теплової енергії димових газів печі, без додаткового спалювання природного газу або інших видів ископного палива.

Теплотворна здатність палива, що використовується

Протягом періоду моніторингу, визначеному відповідно до розділу А.4, у якості палива використовувався природний газ та вугілля (антрацит). Нижча теплотворна здатність ПрГ відстежувалася за допомогою сертифікатів на паливо, виданих постачальником природного газу, та які регулярно надавалися цементному заводу. НТЗ вугілля визначалося заводською лабораторією, яка проводила аналіз НТЗ вугілля, яке подавалося до печі.

Споживання електричної енергії, яка використовувалася для приготування сировини та її подачі до печі, забезпечення роботи печі, а також для підготовки та подачі палива. Це споживання вимірюється за допомогою групи лічильників електричної енергії.

Вміст СаО та MgO у виробленому клінкері

Моніторинг вмісту оксидів у клінкері відбувається шляхом проведення регулярних хімічних аналізів в лабораторії заводу.

Вміст декарбонізованих СаО та MgO у сировинній суміші

Моніторинг вмісту декарбонізованих оксидів у сировинній суміші здійснюється за допомогою хімічного аналізу вмісту СаО та MgO у альтернативній сировині (АС), яка додається до сировинної суміші; кількості АС, що була додана; та подальшого розрахунку для визначення частки вмісту декарбонізованих оксидів у сировинній суміші.

Кількість сировинної суміші (СС), що споживається піччю

Для моніторингу кількості сировинної суміші, що була спожита піччю, використовуються вагові дозатори.

Кількість клінкеру, виробленого в печі

Кількість виробленого клінкеру розраховується на основі постійних вимірювань об'єму та хімічного складу СС (вологість та хімічний склад визначаються за допомогою рентгенівського спектрометра). Далі маса суміші, що подається до печі множиться на відповідний коефіцієнт, і таким чином підраховується кількість виробленого клінкеру.

В.1. Обладнання що використовується для моніторингу:

Обладнання для моніторингу підрозділяється на чотири групи: електричні лічильники, газові лічильники, вагові дозатори та лабораторне обладнання для проведення хімічних аналізів.

Газові лічильники

Як показано на Рис.1 нижче, для вимірювання споживання газу використовуються шість газових лічильників, з яких Газовий лічильник 1 (GM1) та Газовий лічильник 2 (GM2) вимірюють споживання газу піччю та декарбонізатором, а чотири лічильники (GM3-GM6) вимірюють споживання газу сушильними барабанами для висушування сировини.

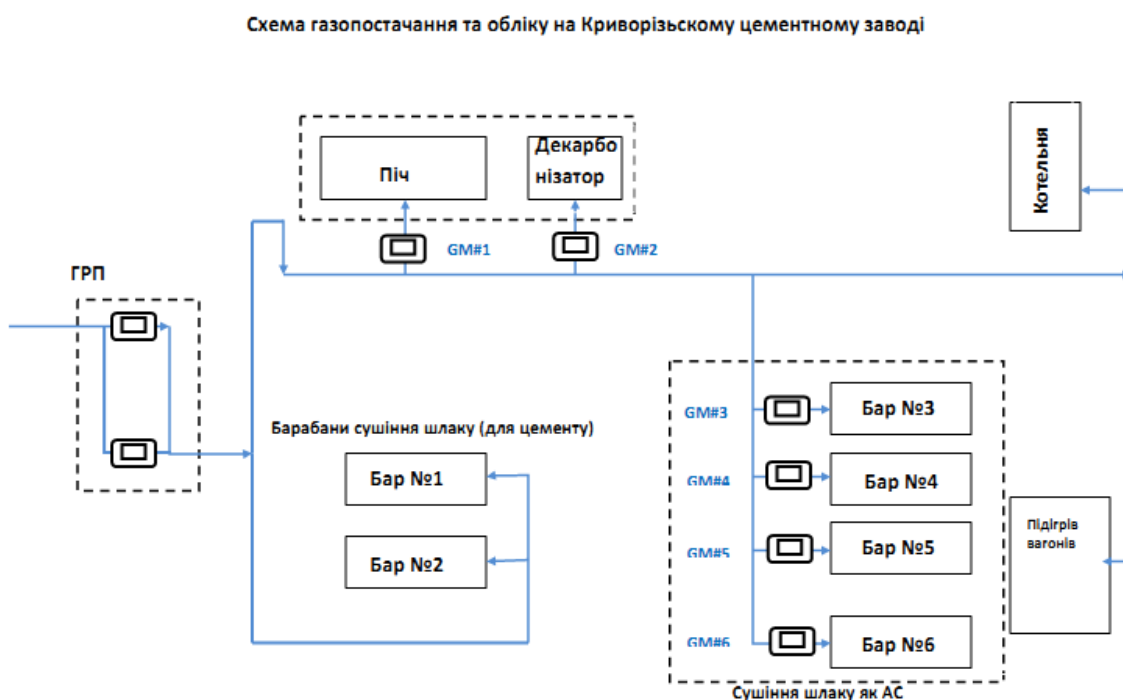


Рис. 1. Схема постачання та вимірювання споживання газу

Лічильники підключені до пристрою обробки даних, що забезпечує процес ведення моніторингу та збереження даних.

Вихідні дані газових лічильників GM3-GM6 (витрата, тиск та температура газу) обробляються електронними процесорами «UNIVERSAL», які перетворюють фактичну витрату газу у м³ за стандартних умов⁴. Процесори з'єднані з ПК, який дозволяє відстежувати та зберігати дані. Комп'ютер, на який надходять та на якому зберігаються дані, встановлений у відділі Головного енергетика підприємства.

⁴ При температурі 20 °C (293 K) та під тиском 101325 Н/м² (760 мм ртутного стовпчика)

Протягом 2004-2006 років витрати газу фіксувалися у вигляді щоденних паперових кругових діаграм, які щоденно оброблялися, після чого дані про споживання заносилися до журналу. Починаючи з 2007 року та до 2009 року замість діаграм були встановлені локальні електронні реєстратори, дані з яких щоденно оброблялися та заносилися у журнал обліку.

Починаючи з грудня 2009 року, вихідні дані лічильників GM1 та GM2, у тому числі витрати газу, його тиск та температуру, реєструються на сервері автоматичної системи управління пичною, де здійснюється перетворення витрат газу до м³ за стандартних умов, після чого дані зберігаються. Інформація про щоденне споживання передається до відділу Головного енергетика підприємства.

Обладнання для вимірювання споживання вугілля

Кількість вугілля, що спалюється у печі та декарбонізаторі, вимірюється двома ваговими дозаторами Pfister DRW 4.10/1,6 та Pfister DRW 4.12/2, що встановлені на лінії дозування та постачання вугілля до печі та декарбонізатора.

Лічильники електроенергії

Для вимірювання загального споживання енергії під час циклу підготовки сировини (до якого входять змішування, дробіння, перемелювання та подача до печі) та енергії, спожитою пичною в процесі підготовки палива (якщо використовується вугілля), використовуються 26 лічильників, які встановлені у розподільчих підстанціях (РП) № 6, 7, 8 та 9.

Обладнання для вимірювання споживання сировинної суміші

Для моніторингу споживання сировинної суміші, яка подається у пич, використовуються вагові дозатори, як показано на Рис.2 нижче. Вагові дозатори складаються з дозуючого пристрою DCC-130, лічильника Multistream G-400 D та пристрою подачі P7-M.

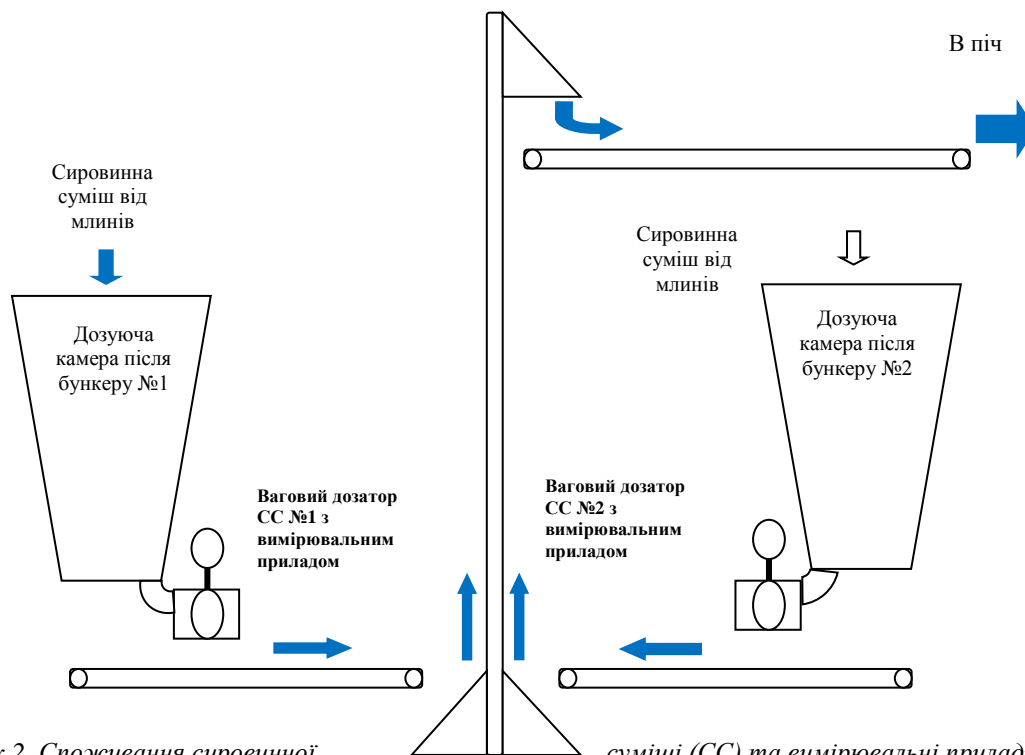


Рисунок 2. Споживання сировинної

суміші (СС) та вимірювальні прилади.

В.1.2. Таблиці, які містять інформацію про обладнання, що використовується (вкл. виробника, тип, серійний номер, дату останнього калібрування, інформацію про клас точності):

Лічильники газу

Таблиця 7: Лічильники газу

Обладнання	Змінна	Од. вимір.	Виробник/тип	Серійний номер	Останнє калібрування	Наступне калібрування	Точність	Коментарі
Газовий лічильник № 1	$FC_{kiln,i,y}^5$	m^3	Yokogawa	91K616641	02.02.2011	02.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу обертальною піччю
Газовий лічильник № 2			Yokogawa	91K616640	02.02.2011	02.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу декарбонізатором печі
Газовий лічильник № 3	$FC_{drums,i,y}^6$	m^3	ABB 2600	6404031065	01.02.2011	01.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу у барабані № 1
Газовий лічильник № 4			ABB 2600	6404031066	01.02.2011	01.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу у барабані № 2
Газовий лічильник № 5			ABB 2600	6404031063	01.02.2011	01.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу у барабані № 3
Газовий лічильник № 6			ABB 2600	6404031068	01.02.2011	01.02.2013	$\pm 0,1 \%$	Споживання природного газу у барабані № 4

⁵ У даному випадку i відноситься до споживання природного газу ($FC_{kiln,NG,y}$)

⁶ У даному випадку i відноситься до споживання природного газу ($FC_{drums,NG,y}$)

Обладнання для вимірювання споживання вугілля

Таблиця 8: Обладнання для вимірювання кількості спожитого вугілля

Обладнання	Змінна	Од. вимір.	Виробник/ тип	Серійний номер	Частота калібрування	Точність	Коментарі
Ваговий дозатор вугілля № 1	$FC_{\text{kiln},i,y}^7$	т	Pfister DRW 4.10/1,6	77068.20	Калібрування вагових дозаторів вугілля здійснюється працівниками заводу згідно з інструкціями, наданими виробником. Калібрування проводиться як правило кожну зміну (кожні 12 годин)	± 2 %	Споживання вугілля декарбонізатором печі
Ваговий дозатор вугілля № 2			Pfister DRW 4.12/2	77068.30		± 2 %	Споживання вугілля обертальною піччю

Лічильники електроенергії

Таблиця 9: Лічильники електроенергії

Обладнання	Розміщення/скорочене позначення	Виробник/ тип	Серійний номер	Од. вимір.	Похибка	Останнє калібрування	Наступне калібрування	Коментарі
<i>Споживання електроенергії для висушування сировинних матеріалів у сушильних барабанах</i>								
Споживання витяжним вентилятором № 1, 6кВ	РП 8, яч14/ ЕМ1	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090938	кВт·год	± 0,5 %	11.04.2011	11.04.2017	
Споживання витяжним вентилятором № 2, 6кВ	РП 8, яч15/ ЕМ2	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090930	кВт·год	± 0,5 %	11.04.2011	11.04.2017	
Споживання витяжним вентилятором № 3, 6кВ	РП 8, яч16/ ЕМ3	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090923	кВт·год	± 0,5 %	11.04.2011	11.04.2017	
Споживання витяжним вентилятором № 4, 6кВ	РП 8, яч 17/ ЕМ4	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090965	кВт·год	± 0,5 %	11.04.2011	11.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням сушильних барабанів ТП17/ТР#1	РП 8, яч27/ ЕМ5	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090963	кВт·год	± 0,5 %	11.04.2011	11.04.2017	

⁷ У даному випадку *i* відноситься до споживання вугілля ($FC_{\text{kiln},\text{Coal},y}$)

ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

Використання альтернативних видів сировини на підприємстві Криворізький цементний завод в Україні

Стор. 20

Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням сушильних барабанів ТП16/ТР#2	РП 8, яч 20/ ЕМ6	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090974	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
<i>Споживання електроенергії на подрібнення сировинних матеріалів</i>								
Споживання сировинним млином № 1, 6 кВ	РП 7, яч15/ ЕМ7	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090968	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання вентилятором сировинного млина № 1, 6 кВ	РП 7, яч17/ ЕМ8	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090900	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання сировинним млином № 2, 6 кВ	РП 7, яч16/ ЕМ9	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090931	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання вентилятором сировинного млина № 2, 6 кВ	РП 7, яч 20/ ЕМ10	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090957	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням сировинних млинів ТП13/ТР#1	РП 7, яч 23/ ЕМ11	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090925	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням сировинних млинів ТП13/ТР#2	РП 7, яч26/ ЕМ12	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090950	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
<i>Споживання електроенергії піччю</i>								
Споживання головним приводом печі № 1	РП 6, яч 14/ ЕМ13	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090929	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання головним приводом печі № 2	РП 6, яч 5/ ЕМ14	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090952	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання кінцевим витяжним вентилятором печі	РП 7, яч 27/ ЕМ15	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090932	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	

ЗВІТ З МОНІТОРИНГУ ПРОЕКТУ СПІЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

Використання альтернативних видів сировини на підприємстві Криворізький цементний завод в Україні

Стор. 21

Споживання аспіраційним вентилятором № 1	РП 6, яч 15/ EM16	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090912	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання аспіраційним вентилятором № 2	РП 6, яч 24/ EM17	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090934	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016	
Споживання 6 кВ вентилятором після печі	РП 9, яч 7/ EM18	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090933	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ вентилятором після печі	РП 9, яч 2/ EM19	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090947	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням печі від ТП11/ТР#1	РП 6, яч 7/ EM20	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090906	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням печі від ТП11/ТР#2	РП 6, яч 12/ EM21	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090896	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням печі від ТП14/ТР#1	РП 7, яч 25/ EM22	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090954	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
Споживання 0,4 кВ допоміжним обладнанням печі від ТП14/ТР#2	РП 7, яч 28/ EM23	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090917	кВт·год	± 0,5 %	04.04.2011	04.04.2017	
<i>Споживання електроенергії на подрібнення вугілля</i>								
Споживання вугільним млином	РП 8, яч.32/ EM24	Ельстер Метроніка EARALX-P4B-4	1150424	кВт·год	± 0,5 %	09.02.2007	09.02.2013	
Споживання вентилятором вугільного млина	РП 8, яч.30/ EM25	Ельстер Метроніка EA05RAL-B-4	1140832	кВт·год	± 0,5 %	07.07.2006	07.07.2012	

Споживання вугільним млином	РП 8, яч.22/ EM26	Ельстер Метроніка EA05RL-B-4	1090905	кВт·год	± 0,5 %	18.02.2010	18.02.2016
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	---------	---------	---------	------------	------------

Обладнання для вимірювання споживання сировинної суміші

Таблиця 10: Обладнання для вимірювання кількості спожитої сировинної суміші

Обладнання	Змінна	Од. вимір.	Виробник/ тип	Серійний номер	Частота калібрування	Точність	Коментар
Ваговий дозатор сировинної суміші № 1	RM _y	т	Виробник: Schenck Process, Пристрій: DCC-130-1 Витратомір: Multistream G400 D	Пристрій: HWFK/01038/1 Витратомір: V 020 919.B01	Калібрування проводиться як правило кожен зміну (кожні 12 годин)	± 1 %	Калібрування здійснюється працівниками заводу згідно з інструкціями, наданими виробником.
Ваговий дозатор сировинної суміші № 2				Пристрій: HWFK/01038/2 Витратомір: V 020 912.B01			

В.1.3. Процедури калібрування:

Для лічильників природного газу

Процедури забезпечення якості/контролю якості	Орган, який несе відповідальність за калібрування та сертифікацію
Інтервал калібрування таких лічильників становить 2 роки.	Калібрування буде здійснюватися уповноваженими представниками Державної метрологічної системи України ⁸

Для вагових дозаторів вугілля та сировинної суміші

Процедури забезпечення якості/контролю якості	Орган, який несе відповідальність за калібрування та сертифікацію
Калібрування таких лічильників проводиться регулярно	Оперативна служба підприємства

⁸ http://www.dssu.gov.ua/control/en/publish/article/main?art_id=87456&cat_id=87455

Калібрування вагових дозаторів вугілля та сировинної суміші здійснюється як правило один раз на зміну (12 годин). Калібрування вагових дозаторів вугілля проводиться автоматично одразу ж після запуску відповідної програми оператором. Калібрування вагових дозаторів сировинної суміші здійснюється оператором напівавтоматичним способом відповідно до інструкцій щодо проведення калібрування.

Для лічильників електроенергії

Процедури забезпечення якості/контролю якості	Орган, який несе відповідальність за калібрування та сертифікацію
Інтервал калібрування таких лічильників становить 6 років.	Калібрування буде здійснюватися уповноваженими представниками Державної метрологічної системи України

В.1.4. Залучення третіх сторін:

Уповноважені представники Державної метрологічної системи України

Газопостачальна компанія «Газ Україна»

Вугільнопостачальна компанія «HC Fuels Ltd.»

Вугільнопостачальна компанія «Westlink Group Ltd.»

В.2. Збирання даних (дані, що були накопичені за весь період моніторингу):**В.2.1. Перелік фіксованих значень за замовчуванням:**

Таблиця 11: Коефіцієнти викидів двоокису вуглецю за замовчуванням

Змінна	Од. вимір.	Значення	Джерело даних	Коментар
$EF_{CO_2,NG}$ коефіцієнт викидів CO ₂ при спалюванні природного газу	т CO ₂ /ГДж	0,0561	Керівництво МГЕЗК 2006 року для національних кадастрів парникових газів, Том 2: Енергія, Розділ 1: Вступ ⁹ , Таблиця 1.4, стор. 1.24	Значення для природного газу. Одиниці вимірювання приведені з кг CO ₂ /ГДж в т CO ₂ /ГДж
$EF_{CO_2,Coal}$ коефіцієнт викидів CO ₂ при спалюванні вугілля	т CO ₂ /ГДж	0,0983	Керівництво МГЕЗК 2006 року для національних кадастрів парникових газів, Том 2: Енергія, Розділ 1: Вступ, Таблиця 1.4, стор. 1.23	Значення для антрациту. Одиниці вимірювання приведені з кг CO ₂ /ГДж в т CO ₂ /ГДж

Таблиця 12: Базові коефіцієнти за замовчуванням

Змінна	Од. вимір	Значення	Джерело даних
$CLNK_{Bsl}$ річний об'єм виробництва клінкеру в базовому сценарії	т	738 567	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 23
RM_{Bsl} річний об'єм споживання сировинної суміші в базовому сценарії	т	1 163 977	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 23
$CaO_{CLNK_{Bsl}}$ базовий вміст декарбонізованого CaO у клінкері	т CaO/ т клінкеру	0,6567	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 25
$CaO_{RM_{Bsl}}$ базовий вміст декарбонізованого CaO у сировинній суміші	т CaO/ т сировинної суміші	0,0161	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 25
$MgO_{CLNK_{Bsl}}$ базовий вміст декарбонізованого MgO у клінкері	т MgO/ т клінкеру	0,0180	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 25
$MgO_{RM_{Bsl}}$	т MgO/ т сировинної	0,00212	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2

⁹ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf

базовий вміст декарбонізованого MgO у сировинній суміші	суміші		Таблиця 25
KE_{BSL} питоме базове споживання теплової енергії піччю	ГДж/т	3,67	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 24
$HC_{dry,Bsl}$ базове споживання теплової енергії для сушіння сировинної суміші та підготовки палива для печі	ГДж	169 084	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 26
$EC_{RM,kiln,Bsl}$ Питоме споживання електроенергії для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, роботи печі, приготування підготовки та подачу палива до печі у базовому сценарії	кВт-год/т	101,06	ПТД версії 2.0 від 20 серпня 2010 р., Додаток 2 Таблиця 27
CKD_{Bsl} кількість пічного цементного пилу, що викидається з системи печі в базовому сценарії	т	656,791	Розраховане як середній річний об'єм пилу, який викидається з системи печі за 2001, 2002, 2003 роки (3 роки до впровадження проекту)
d рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO ₂ виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO ₂ у сировині)	частка	0,5	Дані, отримані з лабораторії заводу

В.2.2. Перелік змінних:

Таблиця 13: Змінні проекту, які підлягають моніторингу

Змінні дані	Од. вимір. даних	Метод збору та розрахунку даних	Коментарі
$CLNK_y$ річний об'єм виробництва клінкеру за рік y	т	Сума щоденних звітів про виробництво клінкеру	Розраховується на основі даних про споживання та хімічні характеристики сировинної суміші, яку було подано до печі
RM_y річне споживання сировинної суміші за рік y	т	Сума щоденних звітів про споживання сировинної суміші	Вимірюється за допомогою вагових дозаторів сировинної суміші (див. Табл. 10)
CaO_{CLNK_y} вміст декарбонізованого CaO у клінкері за рік y	т CaO/ т клінкеру	Середньозважене значення, отримане на основі лабораторних вимірювань	Хімічний аналіз, що виконується у хімічній лабораторії підприємства відповідно до ДСТУ Б В 2.7-202:2009
CaO_{RM_y} вміст декарбонізованого CaO у	т CaO/ т сировинної	Середньозважене значення, отримане на основі лабораторних вимірювань	Хімічний аналіз, що виконується у хімічній лабораторії підприємства відповідно до ДСТУ Б В 2.7-202:2009

сировинній суміші за рік y	суміші		
$MgO_{CLNK, y}$ вміст декарбонізованого MgO у клінкері за рік y	т MgO/ т клінкеру	Середньозважене значення, отримане на основі лабораторних вимірювань	Хімічний аналіз, що виконується у хімічній лабораторії підприємства відповідно до ДСТУ Б В 2.7-202:2009
$MgO_{RM, y}$ вміст декарбонізованого MgO у сировинній суміші за рік y	т MgO/ т сировинної суміші	Середньозважене значення, отримане на основі лабораторних вимірювань	Хімічний аналіз, що виконується у хімічній лабораторії підприємства відповідно до ДСТУ Б В 2.7-202:2009
$FC_{kiln, i, y}$ споживання палива типу i за рік y	т або 1000 м ³	Сума щоденних звітів про споживання палива	Споживання природного газу паливом ($FC_{kiln, NG, y}$) вимірюється за допомогою лічильників природного газу (див. Табл. 7) Значення споживання природного газу переводиться з м ³ у 1000 м ³ за допомогою коефіцієнту перетворення 0.001; Споживання вугілля паливом ($FC_{kiln, Coal, y}$) вимірюється за допомогою вагових дозаторів вугілля (див. Табл. 8)
$FC_{drums, i, y}$ споживання палива типу i сушильними барабанами за рік y	1000 м ³	Сума щоденних звітів про споживання палива	Споживання природного газу сушильними барабанами ($FC_{drums, NG, y}$) вимірюється за допомогою лічильників природного газу (див. Табл. 7) Значення споживання природного газу переводиться з м ³ у 1000 м ³ за допомогою коефіцієнту перетворення 0.001.
$NCV_{i, y}$ нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y	ГДж/т або ГДж/1000 м ³	$NCV_{NG, y}$: Щомісяця постачальник газу надає сертифікат з визначенням НТЗ $NCV_{Coal, y}$: Моніторинг НТЗ було проведено в лабораторії заводу, де здійснюється аналіз НТЗ вугілля, що надходить до печі.	В сертифікатах та даних лабораторії НТЗ представлено в ккал/м ³ та ккал/кг. Далі ці одиниці вимірювання приводяться до ГДж/1000 м ³ та ГДж/т з застосуванням коефіцієнтів перетворення 4,1868 ¹⁰ та 0.001
SKC_y питоме споживання теплової енергії паливом за рік y	ГДж/т	Розраховується на основі $FC_{kiln, i, y}$, $NCV_{i, y}$ та $CLNK_y$	
$EC_{RM, kiln, y}$ Споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, споживання	МВт·год	Сума щоденних звітів про споживання електроенергії	Споживання електроенергії для виробництва клінкеру ($EC_{RM, kiln, y}$) вимірюється лічильниками електроенергії (див. Таблицю 9) Значення переводиться з кВт·год в МВт·год з застосуванням коефіцієнту перетворення 0,001.

¹⁰ http://www.unitconversion.org/unit_converter/energy.html

електроенергії пічню, підготовку та подачу палива до печі за рік y			
CKD_y річна кількість пічного цементного пилу, який викидається з системи печі за рік y	т	Звіти заводу відповідно до форми 2-ТП «Забруднення повітря» на основі регулярних аналізів вмісту пилу у димових газах печі.	Періодичне вимірювання вмісту пилу в димових газах після систем очищення
d_y рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO_2 виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO_2 у сировині) за рік y	частка	Дані з лабораторії	Лабораторні вимірювання
$EF_{EL,y}$ Коефіцієнт викидів CO_2 для електроенергії, спожитої в межах проектної діяльності за період y , який дорівнює показнику питомих непрямих викидів двоокису вуглецю при споживанні електричної енергії споживачами електричної енергії, яких віднесено до 1 класу відповідно до Порядку визначення класів споживачів, затвердженого постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України від 13 серпня 1998 року № 1052	т CO_2 /МВт·год	Наказ № 75 ¹¹ від 12.05.2011 виданий Національним агентством екологічних інвестицій України	Розрахунок здійснюється ПКО України. Одиниці вимірювання даних переведені з кг CO_2 /кВт·год в т CO_2 /МВт·год

¹¹ <http://www.neia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=127498>

В.2.3. Дані відносно викидів ПГ джерелами, що пов'язані з проектною діяльністю:

Таблиця 13: Дані, що використовувалися для розрахунку викидів у проектному сценарії

Змінна	Опис	Одиниця вимірювання	Значення
<i>Період: 01.01.2011-31.12.2011</i>			
$CLNK_y$	Річний обсяг виробництва клінкеру за рік y	т	993 000
RM_y	Річне споживання сировинної суміші за рік y	т	1 599 836
$CaO_{CLNK,y}$	Вміст декарбонізованого СаО в клінкері за рік y	т СаО/ т клінкеру	0,6513
$CaO_{RM,y}$	Вміст декарбонізованого СаО в сировинній суміші за рік y	т СаО/ т сировинної суміші	0,0313
$MgO_{CLNK,y}$	Вміст декарбонізованого MgO в клінкері за рік y	т MgO/ т клінкеру	0,018
$MgO_{RM,y}$	Вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші за рік y	т MgO/ т сировинної суміші	0,0037
$FC_{kiln,NG,y}$	Споживання пиччо палива типу i за рік y (споживання ПрГ)	1000 м ³	5 287,730
$FC_{kiln,Coal,y}$	Споживання пиччо палива типу i за рік y (споживання вугілля)	т	133 113,7
$FC_{drums,NG,y}$	Споживання сушильними барабанами палива типу i за рік y (споживання ПрГ)	1000 м ³	5 258,866
SKC_y	Питоме споживання теплової енергії пиччо за рік y	ГДж/т	3,535
$EC_{RM,kiln,y}$	Споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, споживання електроенергії пиччо, підготовку та подачу палива до печі за рік y	МВт-год	83 084,184
CKD_y	Річний об'єм пічного цементного пилу, який викидається з системи печі за рік y	т	41,706
d_y	рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO ₂ виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO ₂ у сировині) за рік y	частка	0,5
$NCV_{NG,y}$	Нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y (НТЗ природного газу)	ГДж/1000 м ³	34,009
$NCV_{Coal,y}$	Нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y (НТЗ вугілля)	ГДж/т	25,0212
$EF_{EL,y}$	Коефіцієнт викидів CO ₂ для електроенергії, спожитої в межах проектною діяльністю за період y , який дорівнює показнику питомих непрямих викидів двоокису вуглецю при споживанні електричної енергії споживачами електричної енергії, яких віднесено до 1 класу відповідно до Порядку визначення класів споживачів, затвердженого постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України від 13 серпня 1998 року № 1052	т CO ₂ /МВт-год	1,09

В.2.4. Дані відносно викидів ПГ джерелами, що пов'язані з базовим сценарієм:

Таблиця 15: Дані, що використовувалися для розрахунку викидів у базовому сценарії

Змінна	Опис	Одиниця вимірювання	Значення
$CLNK_{Bsl}$	Річний об'єм виробництва клінкеру в базовому сценарії	т	738 567
RM_{Bsl}	Річний об'єм споживання сировинної суміші в базовому сценарії	т	1 163 977
$CaO_{CLNK_{Bsl}}$	Вміст декарбонізованого CaO в клінкері в базовому сценарії	т CaO/ т клінкеру	0,6567
$CaO_{RM_{Bsl}}$	Вміст декарбонізованого CaO в сировинній суміші в базовому сценарії	т CaO/ т сировинної суміші	0,0161
$MgO_{CLNK_{Bsl}}$	Вміст декарбонізованого MgO в клінкері в базовому сценарії	т MgO/ т клінкеру	0,0180
$MgO_{RM_{Bsl}}$	Вміст декарбонізованого MgO в сировинній суміші в базовому сценарії	т MgO/ т сировинної суміші	0,00212
KE_{BSL}	Питоме споживання теплової енергії піччю в базовому сценарії	ГДж/т	3,67
$HC_{dry,Bsl}$	Базове споживання теплової енергії для сушіння сировинної суміші та підготовки палива для печі	ГДж	169 084
$EC_{RM, kiln, Bsl}$	Питоме споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, споживання електроенергії піччю, підготовку та подачу палива до печі в базовому сценарії	кВт·год/т	101,06
CKD_{Bsl}	Кількість пічного цементного пилу, що викидається з системи печі в базовому сценарії	т	656,791
d	рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO ₂ виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO ₂ у сировині)	частка	0,5

В.2.5. Дані відносно витоків:

У ПТД було визначено, що витоків немає, тому цей розділ не використовується.

В.2.6. Дані відносно впливу на навколишнє середовище:

Проект передбачає використання різних типів металургійних шлаків та золошлаку, які у більшості випадків є відходами виробництва металу та електроенергії. Для того, щоб почати додавати шлак до печі, необхідно виконати окрему оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Така оцінка була проведена у 2005 році Спеціалізованим інженерно-конструкторським бюро «Цемент» (м. Харків, Україна). Ця ОВНС отримала позитивні висновки від Державного управління охорони навколишнього середовища у Дніпропетровській області (№ 168, від 12 липня 2006 року) та Дніпропетровської обласної санітарно-епідеміологічної станції (№ 140, від 14 березня 2006 року).

В.3. Обробка та архівування даних (вкл. програмне забезпечення):Споживання палива

Для вимірювання споживання природного газу піччю та декарбонізатором використовуються два газових лічильники; два вагових дозатори вугілля використовуються для вимірювання споживання вугілля піччю та декарбонізатором (див. Рис.1, Табл. 7 та Табл. 8).

Споживання палива, яке використовується для висушування сировинних матеріалів та альтернативної сировини, вимірюється за допомогою чотирьох однакових газових лічильників.

Всі зібрані дані передаються та зберігаються у системі моніторингу заводу. Відповідальність за збір та збереження даних покладено на відділ головного енергетика підприємства.

Споживання електроенергії

Вимірювання споживання електроенергії для приготування та подачі сировинної суміші, роботи печі, у тому числі допоміжного обладнання, проводиться за допомогою 26 лічильників енергії (див. Табл. 9). Всі зібрані дані передаються та зберігаються у системі моніторингу заводу. Відповідальність за збір та збереження даних покладено на відділ головного енергетика підприємства.

Вміст CaO та MgO

Вміст CaO та MgO у клінкері вимірюється періодично (щоденно) за допомогою хімічного аналізу, який виконується у хімічній лабораторії підприємства згідно з процедурою забезпечення якості. Дані зберігаються та архівуються.

Вміст у сировині декарбонізованих CaO та MgO розраховується у хімічній лабораторії щомісячно, з використанням результатів хімічних аналізів всіх альтернативних сировинних матеріалів, що додавалися у цей період та з урахуванням кількості кожного типу альтернативної сировини.

Споживання сировинної суміші

Споживання сировинної суміші вимірюється на постійній основі за допомогою вагових дозаторів (див. Рис.2 та Табл. 10). Щоденні звіти з кількості споживання СС надходять до відділу економічного планування та аналізу. Щомісячні та річні звіти складаються на основі щоденних даних.

Виробництво клінкеру

Об'єм виробництва клінкеру розраховується на основі постійних вимірювань об'єму та хімічного складу спожитої сировинної суміші (вологість та хімічний склад визначаються за допомогою рентгенівського спектрометра). Далі маса сировинної суміші, що подається до печі та декарбонізатора, множиться на певний коефіцієнт перетворення, і таким чином розраховується маса виробленого клінкеру. Щоденні звіти з кількості виробленого надходять до відділу економічного планування та аналіз. Щомісячні та річні звіти складаються на основі щоденних даних.

Об'єм пічного цементного пилу

Річний об'єм пічного цементного пилу, який викидається з системи печі, визначається за допомогою регулярних (4 рази на рік) аналізів вмісту пилу у димових газах печі після пристроїв для збирання пилу. Ці дані збираються та заносяться до державної звітної форми 2-ТП «Забруднення повітря».

В.4. Журнал особливих випадків:

Не застосовується.

Розділ С. Заходи із забезпечення та контролю якості

С.1. Документовані процедури та план керівництва:

С.1.1. Завдання та відповідальність:

Загальне керівництво групою моніторингу здійснюється Головним інженером з охорони навколишнього середовища, що здійснює загальну координацію. Щоденне керівництво на місцях здійснюється керівниками відповідних підрозділів.

Дані про споживання палива піччю, декарбонізатором та барабанами для висушування сировинних матеріалів, а також споживання електричної енергії піччю та сировинними млинами, збираються у відділі Головного енергетика підприємства, а потім передаються до відділу Головного інженера з охорони навколишнього середовища.

Дані щодо вмісту СаО та MgO у клінкері та сировинних матеріалах збираються у заводській лабораторії. Дані щодо споживання сировинної суміші, виробництва клінкеру збираються у відділі економічного планування та аналізу, та разом з даними заводської лабораторії передаються до відділу Головного інженера з охорони навколишнього середовища.

Порядок звітування на місцях затверджується внутрішніми інструкціями підприємства, до яких входить, окрім іншого, щоденний збір даних та звітування щодо споживання сировини, виробництва клінкеру та цементу, використання шлаку як сировинного матеріалу, споживання енергії та палива. Грунтуючись на цьому, випускаються щоденні звіти.

Всі дані необхідні для розрахунку скорочення викидів CO₂ збираються у відділі Головного інженера з охорони навколишнього середовища. Цей розрахунок здійснюється регулярно компанією «Глобал Карбон».

На нижченаведеній управлінській схемі компанії представлено відділу заводу, які були залучені при зборі даних та проведенні проведення поточного моніторингу:

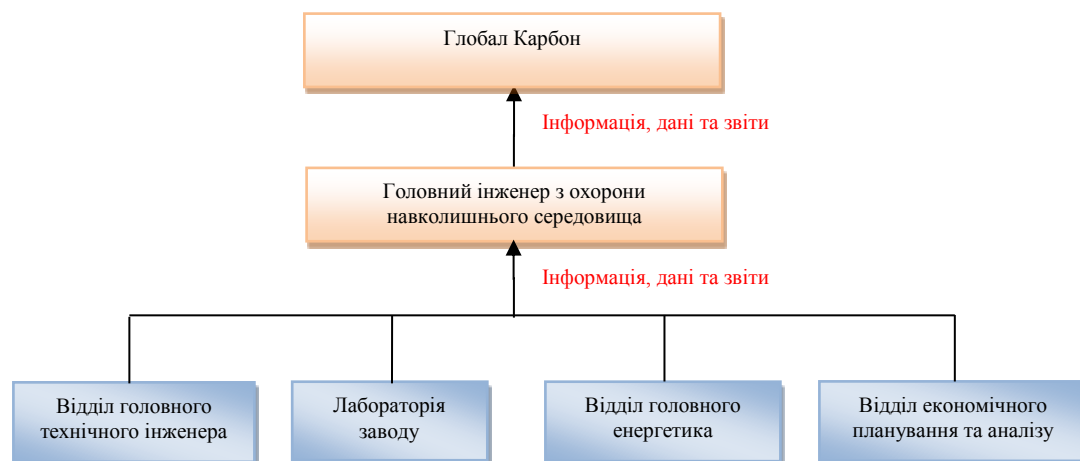


Рисунок 3: Організаційна схема

С.1.2. Навчання:

Використання проектного обладнання вимагало проведення навчання для персоналу, що було передбачено окремою статтею контракту. Навчання було забезпечено виробниками обладнання. Технічна та наукова підтримка надавалась Криворізькому цементному заводу Технічним центром компанії «Heidelberg», дослідницьким підрозділом, який несе відповідальність за підтримку впровадження нових технологій/проектів для групи компаній «Heidelbergcement group» в усьому світі.

С.2. Залучення третіх сторін:

Третьою стороною є уповноважені представники Державної метрологічної системи України.

С.3. Внутрішній аудит та засоби контролю:

Витрати матеріалів (споживання сировинної суміші, виробництво клінкеру, виробництво цементу, споживання шлаку, тощо) перевіряються додатково шляхом виконання щомісячних інвентаризацій. Це дозволяє проводити регулярні перехресні перевірки значень. Всі витрати енергії (електроенергії, вугілля та природного газу) реєструються на сервері відділу Головного енергетика.

С.4. Порядок усунення несправностей:

У випадку несправності будь-якого лічильника, останній повинен бути заміненим на справний прилад. Споживання у період несправності лічильника буде розраховуватися методом перехресної перевірки. Часи роботи обладнання, потужність, навантаження, дані з інших лічильників будуть враховані та проаналізовані у випадку виходу з ладу певного лічильника.

РОЗДІЛ D. Розрахунок скорочення викидів парникових газів**D.1. Таблиця, у якій наведені рівняння, які використовуються для розрахунку скорочення викидів:**

Див. Розділ D.3, де наведено опис рівнянь, які повинні використовуватися для розрахунку базових та проектних викидів, а також результуючого скорочення викидів у період моніторингу, що зазначений у пункті A.4.

D.2. Опис та розгляд похибок вимірювання та поширення помилок:

Похибки, які пов'язані з даними щодо проектної діяльності (споживання сировинної суміші, виробництво клінкеру, споживання електроенергії та палива), а також з хімічним складом матеріалів вважаються низькими, як це вказано у п. 2.2.2 Оцінка похибки, Розділ 2 (Викиди видобувної промисловості), Том 3, МГЕЗК.

Похибки при розрахунках рівня кальцинації пічного цементного пилу, що викидається з печі, вищі, однак тут відсутній істотний вплив на рівень викидів завдяки дуже малому об'єму пічного цементного пилу, що викидається з печі.

D.3. Скорочення викидів ПГ (посилаючись на розділ B.2. цього документа):**D.3.1. Проектні викиди:**

Проектні викиди розраховуються відповідно до рівняння 1, яке наведене нижче:

$$PE_y = PE_{calc,y} + PE_{Fuel_kiln,y} + PE_{dust,y} + PE_{dry,y} + PE_{EL_grid,y} \quad (1)$$

Де:

PE_y	проектні викиди за рік y , (т CO_2)
$PE_{calc,y}$	проектні викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y (т CO_2)
$PE_{Fuel_kiln,y}$	проектні викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік y (т CO_2)
$PE_{dust,y}$	проектні викиди внаслідок викидів пилу з печі та пиловловлювачів за рік y (т CO_2)
$PE_{dry,y}$	проектні викиди внаслідок спалювання палива для сушіння сировинної суміші та підготовки палива за рік y (т CO_2)
$PE_{EL_grid,y}$	проектні викиди внаслідок споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру за рік y (т CO_2)

Кальцинація

Викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші визначаються наступним чином:

$$PE_{calc,y} = 0,785 \times (CaO_{CLNK,y} \times CLNK_y - CaO_{RM,y} \times RM_y) + 1,092 \times (MgO_{CLNK,y} \times CLNK_y - MgO_{RM,y} \times RM_y) \quad (2)$$

Де:

$PE_{calc,y}$	проектні викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y (т CO_2)
0,785	стехіометричний коефіцієнт викидів для CaO (т CO_2 /т CaO)
1,092	стехіометричний коефіцієнт викидів для MgO (т CO_2 /т MgO)
$CaO_{CLNK,y}$	вміст декарбонізованого CaO в клінкері за рік y (т CaO/т клінкеру)
$CaO_{RM,y}$	вміст декарбонізованого CaO у сировинній суміші за рік y (т CaO/т сировинної суміші)
$MgO_{CLNK,y}$	вміст декарбонізованого MgO у клінкері за рік y (т MgO/т клінкеру)
$MgO_{RM,y}$	вміст декарбонізованого MgO у сировинній суміші за рік y (т MgO/т сировинної суміші)

Спалювання палива в печі

Викиди внаслідок спалювання палива в печі визначаються наступним чином:

$$PE_{Fuel_kiln,y} = SKC_y \times \frac{\sum_i (FC_{kiln,i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i})}{\sum_i (FC_{kiln,i,y} \times NCV_{i,y})} \times CLNK_y \quad (3)$$

Де:

$PE_{Fuel_kiln,y}$	проектні викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік y (т CO_2)
SKC_y	питоме споживання теплової енергії піччю за рік y (ГДж/т)
$FC_{kiln,i,y}$	споживання піччю палива типу i за рік y (т або 1000 m^3)
$EF_{CO_2,i,y}$	коефіцієнт викидів CO_2 при спалюванні палива типу i (т CO_2 /ГДж)
$NCV_{i,y}$	нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y (ГДж/т або ГДж/1000 m^3)
$CLNK_y$	фактичне виробництво клінкеру за рік y (т)
i	паливо, яке було спалене у печі (вугілля та природний газ)

Проектні викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів

При наявності викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів (пічний цементний пил), проектні викиди, пов'язані з виведенням пилу, визначаються як:

$$PE_{dust,y} = PE_{calc,y} \times ByPass_y + \frac{PE_{calc,y} \times d_y}{[PE_{calc,y} (1 - d_y) + 1]} \times CKD_y \quad (4)$$

Де:

$PE_{dust,y}$	проектні викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів за рік y (т CO_2)
$PE_{calc,y}$	проектні викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y (т CO_2)
$ByPass_y$	річний вихід пилу з байпасу системи печі (т)
CKD_y	річна кількість пічного цементного пилу, який викидається з системи печі за рік y (т)
d_y	рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO_2 виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO_2 у сировині) за рік y (частка)

Клінкерна піч Криворізького цементного заводу не обладнана байпасом, тому $ByPass=0$. Враховується тільки пил після пиловловлювачів.

Проектні викиди від спалювання палива для сушіння сировини та палива печі

Окрім клінкерної печі та декарбонізатора, паливо також споживають сушильні барабани сировини. Висушування вугілля здійснюється за допомогою теплової енергії димових газів, без додаткового спалювання природного газу або інших видів викопного палива. Проектні викиди розраховуються наступним чином:

$$PE_{dry,y} = FC_{drums,i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i} \quad (5)$$

Де:

$PE_{dry,y}$	проектні викиди внаслідок спалювання палива для сушіння сировинної суміші та підготовки палива за рік y (т CO_2)
$FC_{drums,i,y}$	споживання сушильними барабанами палива типу i за рік y (т або 1000 m^3)
$NCV_{i,y}$	нижча теплотворна здатність палива типу i за рік y (ГДж/т або 1000 m^3)
$EF_{CO_2,i}$	коефіцієнт викидів CO_2 при спалюванні палива типу i (т CO_2 /ГДж)
i	паливо, яке було спалене у сушильних барабанах (природний газ)

Проектні викиди від споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру

В межах проекту клінкерна піч та інше обладнання споживають електроенергію для підготовки (транспортування, висушування та подрібнення) сировинної суміші, підготовки та подачі палива. Проектні викиди розраховуються наступним чином:

$$PE_{El_grid,y} = EC_{RM,kiln,y} \times EF_{EL,y} \quad (6)$$

Де:

$PE_{El_grid,y}$ проектні викиди внаслідок споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру за рік y (т CO_2)

$EC_{RM,kiln,y}$ споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру, в тому числі споживання електроенергії для підготовки сировинної суміші, споживання електроенергії піччю, підготовку та подачу палива за рік y (МВт·год)

$EF_{EL,y}$ Коефіцієнт викидів CO_2 для електроенергії, спожитої в межах проектною діяльністю за період y , який дорівнює показнику питомих непрямих викидів двоокису вуглецю при споживанні електричної енергії споживачами електричної енергії, яких віднесено до 1 класу відповідно до Порядку визначення класів споживачів, затвердженого постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України від 13 серпня 1998 року № 1052 (т CO_2 /МВт·год)

Таблиця 14: Проектні викиди

Параметр	Проектні викиди	Од. вимір	Рік 2011
$PE_{calc,y}$	Проектні викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y	т CO_2	481 437
$PE_{Fuel_kiln,y}$	Проектні викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік y	т CO_2	337 470
$PE_{dust,y}$	Проектні викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів за рік y	т CO_2	42
$PE_{dry,y}$	Проектні викиди внаслідок спалювання палива для сушіння сировинної суміші та підготовки палива за рік y	т CO_2	10 033
$PE_{El_grid,y}$	Проектні викиди внаслідок споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру за рік y	т CO_2	90 562
PE_y	Проектні викиди за рік y	т CO_2	919 544

D.3.2. Базові викиди:

Базові викиди розраховуються, як зазначено нижче:

$$BE_y = BE_{Calc,y} + BE_{FC,y} + BE_{dust,y} + BE_{dry,y} + BE_{EL_grid,y} \quad (7)$$

Де:

BE_y базові викиди за рік y (т CO_2)

$BE_{Calc,y}$ базові викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y (т CO_2)

$BE_{FC,y}$ базові викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік y (т CO_2)

$BE_{dust,y}$ базові викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів за рік y (т CO_2)

$BE_{dry,y}$ базові викиди внаслідок спалювання палива для сушіння сировинної суміші та підготовки палива за рік y (т CO_2)

$BE_{EL_grid,y}$ базові викиди від споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру за рік y (т CO_2)

Базові викиди від процесу кальцинації

$$BE_{Calc.in,y} = \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}} \times \left(0,785 \times (CaO_{CLNK_{Bsl}} \times CLNK_{Bsl} - CaO_{RM_{Bsl}} \times RM_{Bsl}) + \right. \\ \left. + 1,092 \times (MgO_{CLNK_{Bsl}} \times CLNK_{Bsl} - MgO_{RM_{Bsl}} \times RM_{Bsl}) \right) \quad (8)$$

Де:

$BE_{Calc.in,y}$	базові викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік y (т CO_2)
$CLNK_y$	річний об'єм виробництва клінкеру за рік y (т)
$CLNK_{Bsl}$	річний об'єм виробництва клінкеру у базовому сценарії (т)
0,785	стехіометричний коефіцієнт викидів для CaO (т CO_2 /т CaO)
$CaO_{CLNK_{Bsl}}$	базовий вміст декарбонізованого CaO у клінкері (т CaO /т клінкеру)
$CaO_{RM_{Bsl}}$	базовий вміст декарбонізованого CaO у сировинній суміші (т CaO /т сировинної суміші)
RM_{Bsl}	річне споживання сировинної суміші в базовому сценарії (т)
1,092	стехіометричний коефіцієнт викидів для MgO (т CO_2 /т MgO)
$MgO_{CLNK_{Bsl}}$	вміст декарбонізованого MgO у клінкері в базовому сценарії (т MgO /т клінкеру)
$MgO_{RM_{Bsl}}$	вміст декарбонізованого MgO у сировині в базовому сценарії (т MgO /т сировинної суміші)

Базові викиди внаслідок спалювання палива в печі

$$BE_{FC,y} = KE_{BSL} \times \frac{\sum_i (FC_{kiln,i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i})}{\sum_i (FC_{kiln,i,y} \times NCV_{i,y})} \times CLNK_y \quad (9)$$

Де:

$BE_{FC,y}$	базові викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік y (т CO_2)
KE_{BSL}	базове питоме споживання теплової енергії пічню (ГДж/т)
$FC_{kiln,i,y}$	споживання пічню палива типу i за рік y (т або 1000 м^3)
NCV_i	нижча теплотворна здатність палива типу i (ГДж/т або ГДж/ 1000 м^3)
$EF_{CO_2,i}$	коефіцієнт викидів CO_2 при спалюванні палива типу i (т CO_2 /ГДж)
$CLNK_y$	річний об'єм виробництва клінкеру за рік y (т)
i	паливо, яке було спалене у печі (вугілля та природний газ)

Базові викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів:

$$BE_{dust,y} = \left(BE_{Calc.in,y} \times ByPass_y + \left[\frac{BE_{Calc.in,y} \times d}{BE_{Calc.in,y} (1-d) + 1} \right] \times CKD_{Bsl} \right) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}} \quad (10)$$

Де:

$BE_{dust,y}$	базові викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів за рік y (т CO_2)
$BE_{Calc.in,y}$	базові викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші (т CO_2)
$ByPass_y$	річний вихід пилу з байпасу системи печі за рік y (т)
CKD_{Bsl}	кількість пічного цементного пилу, що викидається з системи печі в базовому сценарії (т)
d	рівень кальцинації пічного цементного пилу (кількість викидів CO_2 виражається як частка від загальної кількості карбонатного CO_2 у сировині) (частка)
$CLNK_y$	річний об'єм виробництва клінкеру за рік y (т)
$CLNK_{Bsl}$	річний об'єм виробництва клінкеру в базовому сценарії (т)

Суша піч, що встановлена на Криворізькому цементному заводі, не обладнана байпасом відпрацьованих газів, тому виведений пил може викидатися тільки через пиловловлювачі печі, тому враховується тільки пічний цементний пил.

Базові викиди, пов'язані із споживанням палива для висушування сировини та приготування палива печі

Окрім клінкерної печі та декарбонізатора, паливо також споживають сушильні барабани сировини. Висушування вугілля здійснюється за допомогою теплової енергії димових газів, без додаткового спалювання природного газу або інших видів викопного палива. Базові викиди розраховуються наступним чином:

$$BE_{dry,y} = \sum_i (HC_{dry,Bsl} \times EF_{CO_2,i}) \times \frac{CLNK_y}{CLNK_{Bsl}} \quad (11)$$

Де:

$BE_{dry,y}$	базові викиди внаслідок спалювання палива для сушіння сировинної суміші та підготовки палива за рік у (т CO ₂)
$HC_{dry,Bsl}$	базове споживання теплової енергії для висушування сировинної суміші та приготування палива для печі (ГДж)
$EF_{CO_2,i}$	коефіцієнт викидів CO ₂ при спалюванні палива типу <i>i</i> (т CO ₂ /ГДж)
$CLNK_y$	річний об'єм виробництва клінкеру за рік у (т)
$CLNK_{Bsl}$	річний об'єм виробництва клінкеру в базовому сценарії (т)
<i>i</i>	паливо, яке було спалене у сушильних барабанах (природний газ)

Базові викиди внаслідок споживання електроенергії з мережі на виробництво клінкеру

В базовому сценарії електроенергія з мережі споживається для роботи печі, підготовки сировинної суміші, а також приготування та подачі палива. Викиди від споживання електроенергії розраховуються таким чином:

$$BE_{El_grid,y} = EC_{RM,ki ln,Bsl} \div 1000 \times EF_{EL,y} \times CLNK_y \quad (12)$$

Де:

$BE_{El_grid,y}$	базові викиди від споживання електроенергії з мережі для виробництва клінкеру за рік у (т CO ₂)
$EC_{RM,ki ln,Bsl}$	Питоме споживання електроенергії для виробництва клінкеру, включаючи споживання електроенергії для приготування сировини, роботи печі, приготування підготовку та подачу палива до печі у базовому сценарії (кВт·год/т)
1/1000	коефіцієнт перетворення кВт·год в МВт·год
$EF_{EL,y}$	Коефіцієнт викидів CO ₂ для електроенергії, спожитої в межах проектною діяльності за період у, який дорівнює показнику питомих непрямих викидів двоокису вуглецю при споживанні електричної енергії споживачами електричної енергії, яких віднесено до 1 класу відповідно до Порядку визначення класів споживачів, затвердженого постановою Національної комісії регулювання електроенергетики України від 13 серпня 1998 року № 1052 (т CO ₂ /МВт·год)
$CLNK_y$	річний об'єм виробництва клінкеру за рік у (т)

Таблиця 15: Базові викиди

Параметр	Базові викиди	Од. вимір	Рік 2011
$BE_{Calcin,y}$	Базові викиди внаслідок кальцинації сировинної суміші за рік у	т CO ₂	508 018
$BE_{FC,y}$	Базові викиди внаслідок спалювання палива в печі за рік у	т CO ₂	350 358
$BE_{Dust,y}$	Базові викиди внаслідок викидів пилу з байпасу печі та пиловловлювачів за рік у	т CO ₂	883
$BE_{dry,y}$	Базові викиди внаслідок викидів пилу з печі та пиловловлювачів за рік у	т CO ₂	12 753
$BE_{EL_grid,y}$	Базові викиди від споживання електроенергії з мережі для	т CO ₂	109 384

	виробництва клінкеру за рік y		
BE_y	Базові викиди за рік y	т CO ₂	981 396

D.3.3. Витоки

Не відбувається ніяких витоків. Не застосовується.

D.3.4. Підсумкові значення скорочення викидів за період моніторингу:

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (13)$$

Де:

ER_y скорочення викидів за рахунок впровадження проекту СВ за рік y (т CO₂)

BE_y базові викиди за рік y (т CO₂)

PE_y проектні викиди за рік y (т CO₂)

Таблиця 16: Скорочення викидів впродовж моніторингового періоду

Параметр	Скорочення викидів	Од. вимір	Рік 2011
ER_y	Скорочення викидів за рахунок впровадження проекту СВ за рік	т CO ₂ -екв.	61 852

Результати розрахунків скорочення викидів представлені в метричних тоннах двоокису вуглецю (т CO₂-екв.), 1 метрична тонна еквіваленту двоокису вуглецю дорівнює 1 метричній тонні двоокису вуглецю (т CO₂), тобто 1 т CO₂-екв.= 1 т CO₂.