



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union



О.В. Жаданос, В.І. Шатоха, А.Л. Петренко

СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ: ПРИКЛАД ЄВРОПИ ТА ДОСВІД УКРАЇНИ





Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union



О.В. Жаданос, В.І. Шатоха, А.Л. Петренко

СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ: ПРИКЛАД ЄВРОПИ ТА ДОСВІД УКРАЇНИ

МОНОГРАФІЯ

Рекомендовано до друку Вченою Радою
Національної металургійної академії України
(протокол № 3. Від 27.03.2017)

Дніпро
«Дріант 2017»

УДК 658.51 (08)

ББК 65.291-80я9

Ж-51

Рекомендовано до друку Вченою Радою
Національної металургійної академії України
(протокол № 3 від 27.03.2017)

Рецензенти:

Карпаш М.О. – доктор технічних наук, професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу.

Тогобицька Д.М. - доктор технічних наук, професор, Інститут чорної металургії НАН України.

Жаданос О.В., Шатоха В.І., Петренко А.Л.

Стратегія сталого розвитку на підприємстві: приклад Європи та досвід України. Монографія. – Дніпро, 2017. – 80 с.

У цьому виданні розглянуті приклади реалізації стратегії сталого розвитку на підприємствах Європи (Корпорація Volvo Cars та порт Гент) та України (ПАТ «Нікопольський завод феросплавів»). Продемонстровано системний підхід до вирішення завдань сталого розвитку на цих підприємствах. Показано роль активної взаємодії підприємств із суспільством (особливо з місцевими громадами) та підприємствами – партнерами. Книга рекомендується студентам і аспірантам вищих навчальних закладів. Може бути також корисною для науковців, інженерно-технічних працівників металургійних підприємства та усіх, хто цікавиться питаннями екологічно сталого промислового розвитку.

Zhadanos O.V., Shatokha V.I., Petrenko A.L.

Sustainable development strategy of an enterprise: European example and Ukrainian experience. Monograph. – Dnipro, 2017. – 80 p.

This publication delivers examples of sustainable development strategies of enterprises in Europe (Volvo Cars Corporation and Port of Ghent) and in Ukraine (PJSC «Nikopol ferroalloy plant»). The systematic approaches to solving the challenges of sustainable development by the enterprises have been demonstrated. The role of active interaction between enterprises and society (especially local communities) and enterprises – partners have been illustrated. This book is recommended for graduate and postgraduate students. It might be also useful for researchers, industrial technology personnel and for wider public interested in the issues related to environmentally sustainable industrial development.

ISBN 978- 966-2394-30-6

УДК 658.51 (08)

ББК 65.291-80я9)

© Загальна редакція: В.Шатоха

© Видавництво «Дріант», 2017

1. ВСТУП.	9
ЧАСТИНА 1. ДОСВІД КОРПОРАЦІЇ VOLVO CARS В СИСТЕМНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	13
Стисла характеристика корпорації Volvo Cars та її основні показники діяльності	13
<i>Основні напрямки реалізації концепції сталого розвитку на підприємствах корпорації Volvo Cars та їх менеджмент</i>	14
<i>Реалізація заходів щодо питань охорони навколишнього середовища. Основні досягнення</i>	18
<i>Підвищення енергоефективності виробництва.</i>	19
<i>Основні результати</i>	19
<i>Зменшення шкідливих викидів у повітря при виробництві транспортних засобів</i>	22
<i>Зменшення емісії шкідливих речовин у повітря при експлуатації транспортних засобів</i>	24
<i>Підвищення ефективності водокористування</i>	26
<i>Раціональне використання водних ресурсів</i>	26
<i>Очищення і використання стічних вод</i>	27
<i>Управління відходами</i>	28
<i>Система Volvo Exchanged – важлива ланка для забезпечення переробки вторинних матеріалів</i>	30
<i>Заборонені речовини і рідкісні матеріали</i>	31
<i>Запобігання екологічним катастрофам протягом останніх 20 років</i>	32
<i>Стійкі логістичні рішення</i>	33
<i>Оптимізація відряджень співробітників корпорації</i>	35
<i>Захист користувачів транспортних засобів Volvo від забрудненого повітря та шкідливих речовин</i>	35
<i>Цікаві факти щодо підприємств Volvo</i>	36
Здоров'я та безпека працівників Volvo	37
<i>Управління здоров'ям та безпекою</i>	37
<i>Безпека в цифрах</i>	40
<i>Здоров'я співробітників Volvo у цифрах</i>	41
<i>Підтримка сталого балансу між роботою і життям</i>	41

Програма “розроблено спеціально для Вас на робочому місті”	42
Поводження з хімікатами	43
Європейські стандарти безпеки та здоров’я у Китаї	44
Забезпечення безпеки учасників дорожнього руху	45
Безпека у місті	46
Захист від з’їзду з дороги	46
Надувне сидіння для дитини	46
Технологія оцінювання положення 360° навколо транспортного засобу	47
Проект “Вези мене”	47
Платформа AstaZero	47
Система “Оцінювання стану дорожнього руху”	48
Особливості впровадження нових інноваційних заходів	49
Ключові рішення з безпеки, що вперше застосовані у виробництві в 2015 році	49
Подальші цілі корпорації Volvo Cars в програмі розвитку до 2025 року	50
ЧАСТИНА 2. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОРСЬКОГО ПОРТУ ГЕНТ	53
Стисла характеристика морського порту Гент та основні статистичні данні	53
Ключові виклики у реалізації концепції сталого розвитку порту Гент	55
Ключові завдання розвитку розвитку порту Гент на 2010-2020 роки	55
Система екологічного менеджменту порту Гент	56
Досягнуті результати	57
Заходи, що тривають	58
ЧАСТИНА 3. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ	63
Стисла характеристика Нікопольського заводу феросплавів	63
Основні екологічні виклики при виробництві великотонажних марганцевих феросплавів	65
Виконання Нікопольським феросплавним заводом державних програм зі зменшення антропогенного	

впливу на навколишнє середовище	66
Загальна характеристика пилогазових викидів при виробництві марганцевих феросплавів	67
Вдосконалення систем очищення пилогазових викидів	68
Аудит емісії діоксиду вуглецю при агломерації марганцеворудної сировини і виплавці марганцевих феросплавів	70
Скорочення емісії діоксиду вуглецю за рахунок використання ферогазу в якості енергоносія	71
Оцінювання ефективності роботи систем газоочи- щення ПАО «НЗФ» при виробництві марганце- вих феросплавів на основі розробленої матема- тичної моделі розповсюдження аспіраційних пилогазових викидів	73
Відкритість для суспільства	75
МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОСВІДУ ПІДПРИЄМСТВ ФЛАНДРІЇ В УКРАЇНІ	76
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	77

ВСТУП

Науково-технічний прогрес в усіх сферах життя супроводжується суттєвим та багатогранним антропогенним впливом на навколишнє середовище, на суспільство в цілому та на кожного індивідуума. Тому перед суспільством постає декілька складних викликів: забезпечення технологічного прогресу при збереженні довкілля, раціональне використання природних і людських ресурсів, гармонізація розвитку суспільства і окремого індивідуума, збереження демократії, прав та свобод людини. Вирішення поставлених питань лежить у площині реалізації концепції **сталого розвитку**.



Рис. 1 – Складові частини сталого розвитку

Сталий розвиток (англ. sustainable development) — це модель соціально-економічного зростання, у якій експлуатація природних ресурсів, спрямування інвестицій, орієнтація науково-технічного прогресу, розвиток особистості і інституціональні зміни взаємоузгоджені і змінюють сьогоdnішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і спрямувань. Вперше термін “сталий розвиток” було запроваджено в доповіді Our Common Future (The Brundtland Report) Міжнародної комісії ООН з навколишнього середовища і розвитку (МКОСР) у 1987 р. [1]).

Кожна галузь економіки, кожне підприємство має свої особливості, які треба враховувати при розробці концепції сталого розвитку. В даній роботі розглянуті приклади реалізації стратегії сталого розвитку одразу в деяких галузях промисловості: автомобілебудівної – корпорація Volvo Cars, водного транспорту – порт м. Гент, гірничо-металур-

гійної - ПАТ «Нікопольський завод феросплавів». Перші два підприємства є європейськими партнерами Національної металургійної академії України (м. Дніпро) у спільному європейському проекті TEMPUS HETES «Вища інженерна освіта для екологічно сталого промислового розвитку» 543966-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR. Нікопольський завод феросплавів, на якому активно реалізується концепція сталого розвитку підприємства, також є важливим партнером учасників проекту HETES - Національної металургійної академії України і Державного підприємства Український Науково-технічний центр металургійної промисловості «ЕНЕРГОСТАЛЬ» (м. Харків).

Автори сподіваються, що основні ідеї, наведені в монографії, будуть корисними для розробки і реалізації стратегії сталого розвитку на багатьох підприємствах України.

ЧАСТИНА 1

**ДОСВІД КОРПОРАЦІЇ VOLVO CARS
В СИСТЕМНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ
КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**



ЧАСТИНА 1

ДОСВІД КОРПОРАЦІЇ VOLVO CARS В СИСТЕМНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ
КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ*Стисла характеристика корпорації Volvo Cars
та основні показники її діяльності*

На сьогоднішній день, корпорація Volvo Cars є дочірньою компанією китайського холдингу Geely. Підприємства корпорації окрім країн Європи розташовані також у Китаї, Малайзії та США (рис. 2) [2].



Рис. 2 – Географія виробничих потужностей
корпорації Volvo Cars

Як можна побачити на рис. 3, корпорація Volvo Cars має стабільний розвиток. На підприємствах корпорації в різних країнах світу працює 28485 осіб: у Швеції – 18806, Бельгії – 4284, Китаї – 3896, в інших країнах – 2499 [2].

Завдяки грамотного менеджменту, у тому числі зі сталого розвитку, корпорація має зростаючі економічні показники. Так, у 2015 році чистий прибуток склав 164,043 млрд. шведських крон, що на 19,2% більше ніж у 2014 році., операційний дохід 6,62 млрд. (проти 2,128 млрд. у 2014 році). У 2015 році було продано 503127 транспортних засобів всіх видів (на 8% більше ніж у 2014). Основна частка роздрібних продаж припадає на Швецію (14%), інші країни ЕС (40%), Китай (16%), США (14%).

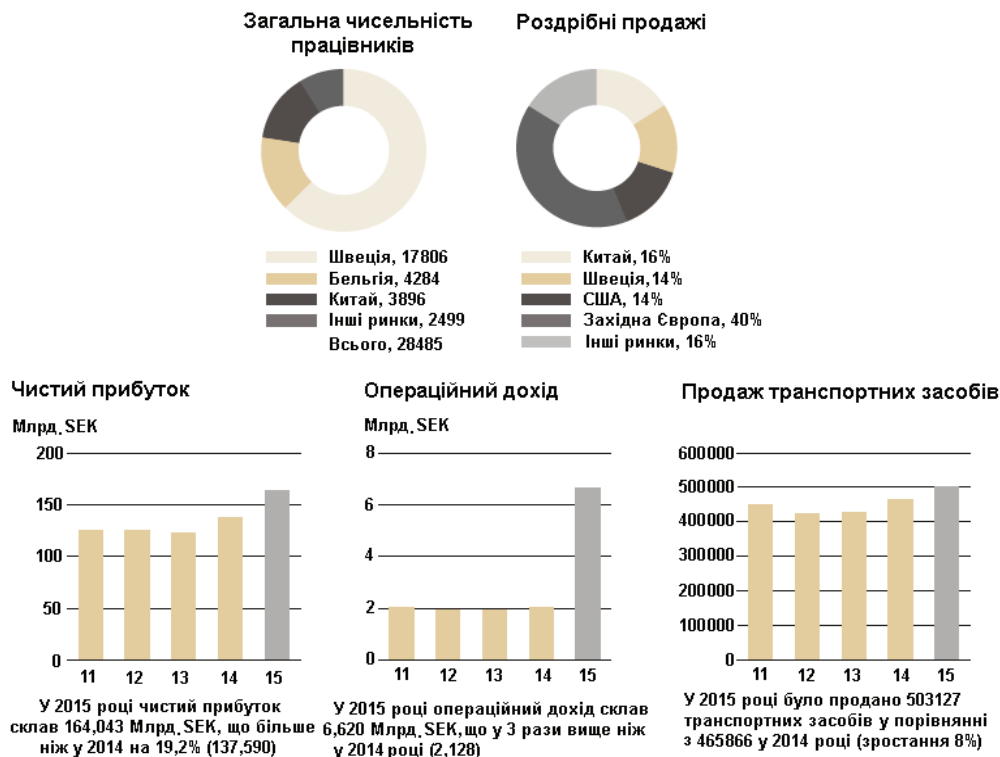


Рис. 3 – Основні фінансово-економічні показники діяльності корпорації Volvo Cars у 2011-15 роках

З наведених даних, можна зробити висновок, що корпорація Volvo є компанією, що має стабільний, динамічний розвиток.

Основні напрямки реалізації концепції сталого розвитку на підприємствах корпорації Volvo Cars та їх менеджмент

Основною особливістю у реалізації стратегії сталого розвитку корпорацією Volvo Cars є так званий **цілісний підхід (holistic approach)**, де враховуються та реалізуються одразу декілька напрямів: економіка, екологія, соціальні питання та робота з людьми (рис. 4) [3]. Це дозволяє використовувати ефект синергії при вирішенні питань щодо поліпшення роботи підприємства.



Рис. 4 – Основні напрямки реалізації стратегії сталого розвитку корпорації Volvo Cars

Успіх реалізації концепції є можливим завдяки врахуванню завдань, що реалізуються у концепції сталого розвитку у структурі менеджменту корпорації (рис. 5) [3]. Слід відзначити, що у 1999 році корпорація **Volvo Cars** стала однією з перших, яка відгукнулася на заклик Генерального секретаря ООН Кофі Аннана підписати принципи **Глобального договору ООН**¹. Підписавши **Глобальний договір ООН** у 2000 році, Volvo Cars з тих пір підтримує принципи прийняття заходів безпеки.

Глобальний договір ООН - не єдине зобов'язання, якому слідує корпорація. Кодекс діяльності Volvo Cars також враховує наступні міжнародні правові норми [2]:

- Вісім основних конвенцій агенції ООН, МОП (Міжнародна організація праці):

- Дитяча праця, - Примусова праця,

¹ **Глобальний договір ООН** (англ. United Nations Global Compact) — ініціатива ООН, спрямована на сприяння соціальній відповідальності бізнесу та підтримку вирішення підприємницькими колами проблем глобалізації та створення стабільнішої та всеохоплюючої економіки. Станом на вересень 2016 до Глобального договору приєдналося більше ніж 13000 компаній та організацій з 170 країн світу [4].

² **Міжнародна організація праці (МОП)** (англ. International Labour Organization) — спеціалізована установа Ліги Націй, а після Другої світової війни — Організації Об'єднаних націй (ООН), що була заснована у 1919 році урядами різних країн для підтримки міжнародного співробітництва у справі забезпечення миру у усьому світі й зменшення соціальної несправедливості за рахунок поліпшення умов праці. У 21 столітті першочерговими завданнями діяльності Міжнародної організації праці є підтримка демократії і соціального діалогу, боротьба з бідністю і безробіттям, заборона дитячої праці [5].

- Про рівну винагороду і дискримінацію,
- Свобода асоціації та ведення колективних переговорів,
- 10 принципів Глобального договору,
- Загальна декларація прав людини,
- Конвенція ООН з прав дитини,
- Рекомендації ОЕСР для багатонаціональних компаній.

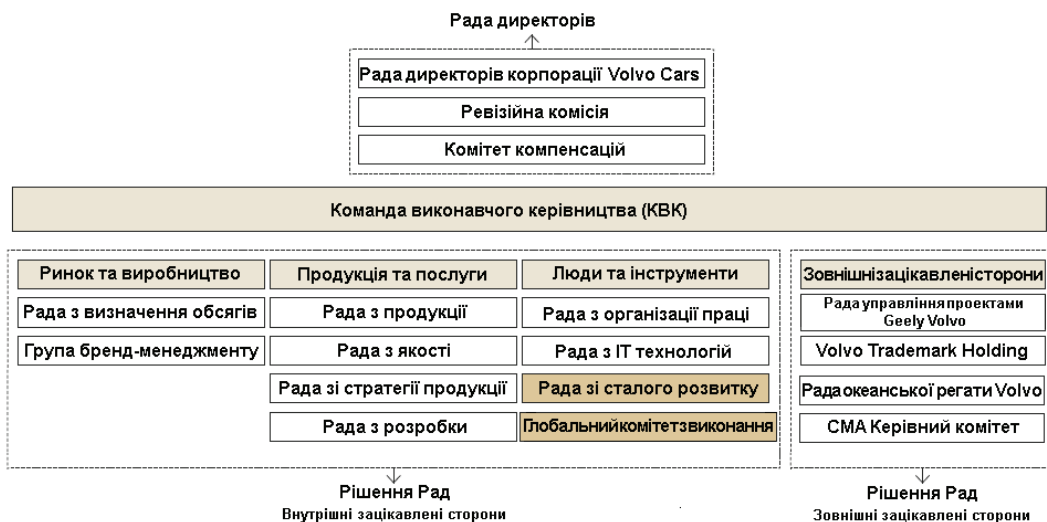


Рис. 5 - Структура менеджменту корпорації Volvo Cars та його вплив на реалізацію стратегії сталого розвитку

Як видно з рис. 5, структура менеджменту корпорації включає **Раду зі сталого розвитку і Глобальний комітет з виконання** [3].

Основною функцією **Ради зі сталого розвитку** є прийняття стратегічних рішень з питань сталого розвитку корпорації. Основна місія членів **Ради** полягає в забезпеченні відповідності стратегії сталого розвитку підприємств, корпоративній стратегії і бізнес-плану, цінностям і кодексу поведінки корпорації. Рада сталого розвитку складається з **президента, головного виконавчого директора (CEO)**, а також **ключових членів Команди виконавчого керівництва (EMT)**.

³ **Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)** (англ. *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*) - міжнародна організація, що об'єднує 34 країни світу (більшість держав Європейського Союзу, США, Австралія, Швейцарія, Норвегія, Південна Корея, Японія та інші), більшість з яких є країнами з високим доходом громадян та високим Індексом розвитку людського потенціалу і розглядаються як розвинені. Договір про ОЕСР був підписаний 14 грудня 1960 в Парижі, але вступив у дію 30 вересня 1961 на базі Європейської організації економічного співробітництва з метою координації економічної політики країн-членів ОЕСР і погодженням програми допомоги країнам, що розвиваються. Штаб-квартира ОЕСР розміщена у Парижі (Франція) [6]

Аспекти сталого розвитку, що пов'язані з корпоративною відповідністю та етикою, керуються **відділом Корпоративної відповідності та етики**, який працює під наглядом **Глобального комітету з виконання**, що складається з членів **Команди виконавчого керівництва (EMT)**, яка приймає рішення і дає відповідні вказівки. **Глобальний комітет з виконання** контролює розвиток і здійснення Програми виконання для **Volvo Car Group**, а також перегляд політики, директив та інших процедур, що пов'язані з дотриманням та етикою. Крім того, **Комітет** здійснює рецензування і вирішує, як слід поводитися з випадками недотримання процедур, про які повідомлено **відділом корпоративної відповідності та етики**, ситуаціями, про які повідомлено службою безпеки, а також питань, про які повідомлено службою внутрішнього аудиту [3].



Рис. 6 - Широкий спектр зворотних зв'язків корпорації Volvo Cars з суспільством

Також дуже важливим елементом для реалізації концепції сталого розвитку є зворотній зв'язок із суспільством та відкритість корпорації (це і влада, авторитетні політики та фахівці, місцеві громади, екологічні активісти), що дозволяє успішно реалізовувати заходи та адаптувати їх під реальні потреби суспільства та забезпечувати оперативність реагування на сучасні виклики (рис. 6). З цією метою Volvo Cars здійснює регулярні зустрічі зі своїми основними зовнішніми партнерами та іншими зацікавленими сторонами. З метою обміну думками та інформацією компанія регулярно приймає участь в різних семінарах і конференціях, проводить регулярні опитування. Для оперативного контакту та взаємодії з громадськістю існує спеціальна поштова електронна скринька citizen@volvocars.com, куди кожний може надіслати свої пропозиції.

Аналізуючи вищенаведену інформацію, можна зробити висновки, що основними ключовими напрямками **діяльності корпорації Volvo Cars з реалізації концепції сталого розвитку є [2]:**

1. Турбота про навколишнє середовище.
2. Безпека.
3. Якість.

Реалізація заходів щодо питань охорони навколишнього середовища. Основні досягнення

Корпорація Volvo Cars прагне до постійного вдосконалення екологічності всіх своїх виробничих ланок. З 1996 року на всіх підприємствах Volvo Cars виробничі операції сертифіковані згідно стандарту ISO 14001⁴. У 2013 році Виконавчий менеджмент Volvo Cars (EMT) прийняв рішення про продовження сертифікації ISO 14001 для всіх корпоративних функцій. Щороку зовнішній аудитор проводить аудит в Volvo Cars, з метою гарантування виконання стандартів ISO 14001.

Розглянемо основні питання охорони навколишнього середовища, котрі включають в себе наступні напрями:

1. Технологічні операції:
 - Використання сировини та природних ресурсів;
 - Використання енергії;

⁴ ISO 14000 - міжнародний стандарт, що містить вимоги до системи екологічного управління (environmental management system), за якими проходить сертифікація. ISO 14000 має схожість з ISO 9000 (сімейством стандартів з менеджменту якості), обидва відносяться до процесу виробництва продукту, а не до самого продукту. Вимоги ISO 14000 є невід'ємною частиною Схеми екологічного менеджменту та аудиту Європейського союзу (EMAS) [7]

- Забруднення повітря, води, утворення відходів;
 - Транспорт.
2. Використання продукції:
- Енергетична ефективність;
 - Шкідливі викиди;
 - Альтернативне паливо;
 - Ергономіка;
 - Матеріали та їх переробка.

Підвищення енергоефективності виробництва. Основні результати

Як відомо, виробництво автомобілів вимагає витрат великої кількості енергії, що потенційно може нести негативний вплив на навколишнє середовище. Тому велику увагу корпорація с Volvo Cars приділяє підвищенню енергоефективності виробництва. Підприємства корпорації безпосередньо використовують енергію у вигляді природного газу, зрідженого нафтового газу, дизельного палива і нафти, а також в формі покупної електроенергії та централізованого теплопостачання (рис. 7)

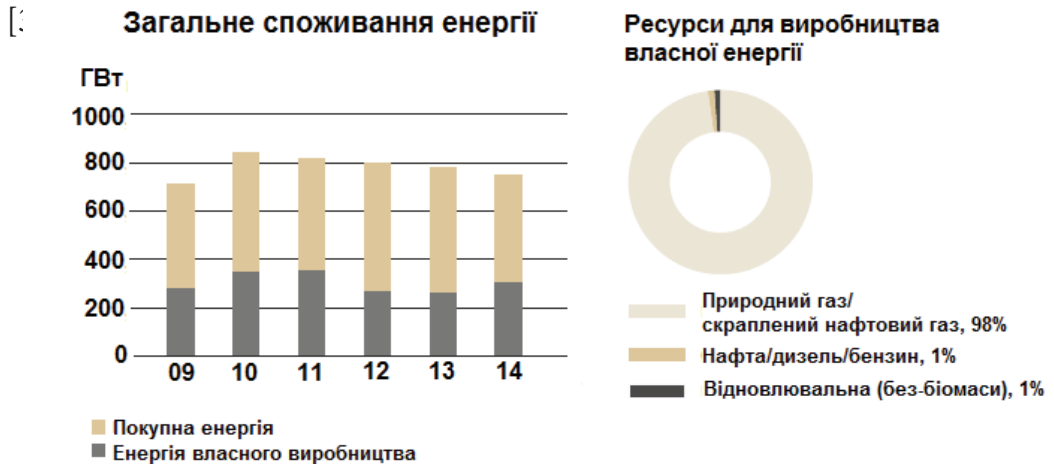


Рис.7 - Структура споживання енергії підприємствами Volvo Cars та ресурсів, що використовуються для власного виробництва енергії

Як видно з рис. 7, існує чітка тенденція до зниження загальної кількості використаної енергії ⁵. При цьому найбільшу кількість зовнішньої електричної енергії (95%) вироблено на гідроелектростанціях,

⁵ Більш низькі показники витрат енергії у 2009 році пов'язані зі значним спадом виробництва транспортних засобів внаслідок економічної кризи 2008 р.

а більшість спожитої теплової енергії виробляється за рахунок спалювання біопалива та відходів (рис. 8). Виключення складають підприємства у Малайзії та Китаї, проте і там планується поступова відмова від викопних джерел енергії.

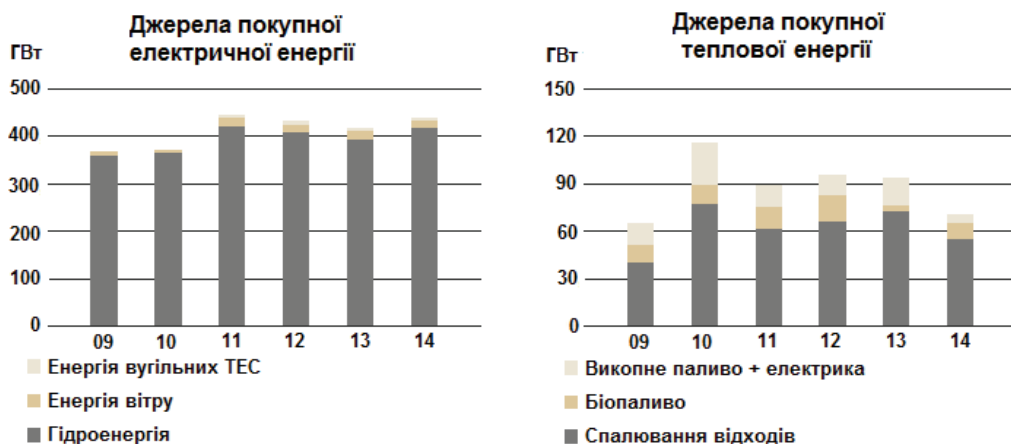


Рис. 8 - Структура джерел покупної електричної та теплової енергії, що використовується підприємствами Volvo Cars за видами походження

Кожне підприємство має щорічні цільові показники щодо скорочення споживання енергії. У якості одного з кроків для підвищення енергоефективності на всіх виробничих ділянках із широким залученням рядових співробітників була проведена інвентаризація використання енергії як безпосередньо у виробничих процесах, так і у промислових будівлях.

Слід відзначити, що лише у 2015 році проекти з підвищення енергоефективності дозволили зекономити 42 ГВт енергії (еквівалент 25000 тис. барелів нафти). Розглянемо технологічні рішення, що забезпечили підвищення енергоефективності на підприємствах Volvo Cars [2].

Volvo Cars Гент

Завод **Volvo Cars Гент** (Королівство Бельгія) скоротив споживання газу і електрики на 5,8% у 2015 році завдяки кільком проектам з підвищення енергоефективності. Річна економія енергії склала 15,237 МВт-год, що відповідає річній економії коштів на суму понад € 700 000 і зниженню викидів вуглецю на 7,3% або 2090 тонн еквівалента CO₂ на

рік. Серед найбільш суттєвих заходів слід виділити наступні:

- **Зменшення фарбувальної камери з низхідним потоком.** Низхідний потік в фарбувальних камерах заводу був знижений на 25% до 0,15 м/с в середньому шляхом підвищення ефективності роботи вентилятора і енергетичної системи без шкоди для продуктивності розпилення. Річна економія енергії складає 766 МВт-год (644 МВт-год. теплової та 122 МВт-год електричної енергії).
- **Виключення контуру охолодження.** Раніше контур охолодження крижаною водою було включено безперервно цілий рік. Тепер він вимикається вручну протягом зимових місяців, коли охолодження не є необхідним. Річна економія енергії складає 385 МВт-год.
- **Оптимізація системи вентиляції.** Система вентиляції, що обслуговує систему електричного осаджування, була оптимізована для поліпшення якості повітря в приміщенні і її енергоефективності. Річна економія енергії становить 370 МВт-год

Volvo Cars Торсланда

Завод **Volvo Cars Торсланда** (Гетеборг, Королівство Швеція) скоротив використання енергії на 10 ГВт у 2015 році. Оптимізація систем нагрівання та вентиляції дозволила зекономити 7 ГВт електричної енергії.

Volvo Cars Улофстрем

На підприємстві в Улофстрімі модернізація систем вентиляції дозволила знизити витрати електроенергії на 5 ГВт

Volvo Cars Скевде

Завдяки повторному використанню тепла витрати теплової енергії було знижено на 3 ГВт.

Зменшення шкідливих викидів до атмосфери при виробництві транспортних засобів

При виробництві транспортних засобів та устаткування основними компонентами викидів є: діоксид вуглецю CO_2 , леткі органічні сполуки⁶ (ЛОС), оксиди сірки SO_x та азоту NO_x .

Основним напрямом зі зниження викидів діоксиду вуглецю CO_2 та інших парникових газів є вдосконалення використання електричної та теплової енергії. Завдяки підвищенню ефективності використання електричної та теплової енергії вдалося суттєво зменшити викиди CO_2 до атмосфери (рис. 9) [3].

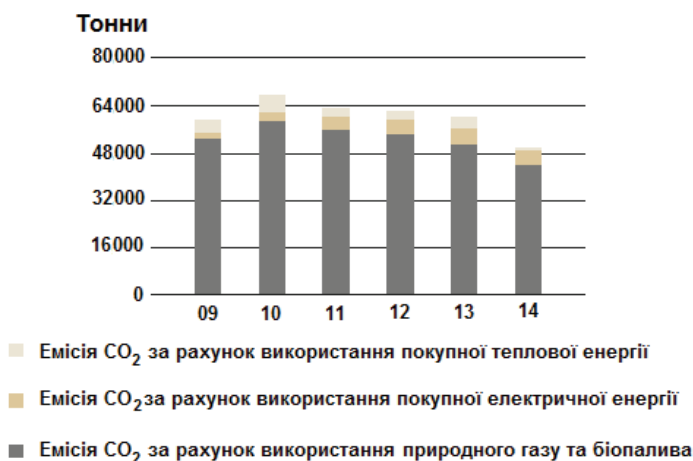


Рис. 9 - Оцінка викидів CO_2 на підприємствах Volvo Cars

1. У статистику включено наступні підприємства: Volvo Cars Торсланда (Гетеборг, Швеція), Volvo Cars Гент (Гент, Бельгія), Volvo Cars Куала-Лумпур (Куала-Лумпур, Малайзія), Volvo Cars Скевде (Скевде, Швеція), Volvo Cars Флобю (Флобю, Швеція) и Volvo Cars Улофстрем (Улофстрем, Швеція).
2. Викиди за рахунок покупної енергії (непрямі викиди) оцінюються на основі джерел енергії, що використовуються у різних країнах.

Як видно з рис. 9, емісія CO_2 за рахунок покупної енергії (так звані непрямі викиди) вкрай незначна, що є наслідком політики корпорації Volvo Cars щодо використання в першу чергу екологічно чистої енергії. Для зменшення викидів діоксиду вуглецю за рахунок власного виробництва теплової та електричної енергії (прямі викиди) необхідно поступово заміщувати природний газ на відновлювальні джерела

⁶ Леткі органічні сполуки (ЛОС) – це велика група хімічних сполук, в основі яких лежить карбон, включаючи вуглеводні, альдегіди, спирти. Вони можуть легко випаровуватися за кімнатної температури [8].

енергії, що, наприклад відбувається на заводі Volvo у Генті [3].

Викиди летких органічних сполук (ЛОС) відбуваються в основному під час операцій фарбування транспортних засобів. У 1991 році на заводі Volvo у Торсланді введено у дію фарбувальний цех, який на сьогоднішній день є одним з найкращих в світі з точки зору рівня емісії вуглеводнів в розрахунку на одиницю пофарбованої поверхні. Якщо у 2007 році Європейський Союз впровадив гранично допустиму норму на викиди вуглеводнів при фарбуванні на одиницю поверхні 60 г/м², то у фарбувальному цеху Volvo Cars Торсланда цей показник складає приблизно 13 г/м², а на заводі у Генті - приблизно 14 г/м² пофарбованої поверхні. Слід зазначити, що заходи зі зменшення антропогенного впливу на навколишнє середовище також активно впроваджуються і в інших макрорегіонах світу. Так, наприклад лакофарбові операції на заводі Chengdu (м. Ченду, провінція Сичуань, Китайська народна республіка) засновані на використанні складу фарб (водорозчинні фарби) та устаткування, ідентичних тим, що застосовуються на європейських підприємствах концерну [3].

Також завдяки зменшенню використання нафти для вироблення теплової енергії вдалося суттєво знизити викиди оксидів сірки SO_x.

Викиди оксидів азоту NO_x в основному викликані операціями високотемпературного нагрівання у фарбувальних цехах. Використання високотемпературного нагрівання призводить до зниження викидів CO₂ та летких органічних сполук, але дає більш високий рівень викидів NO_x (табл. 1). Поліпшення якості палива, що використовується, дозволить в подальшому також суттєво знизити й рівень оксидів азоту.

Таблиця 1.

**Динаміка емісії ЛОС, NO_x, SO_x на підприємствах
Volvo Cars у 2011-2014 роках [3]**

Сполука	2011	2012	2013	2014
Емісія SO _x [*] , т	<1	<1	<1	<1
Емісія NO _x ^{**} , т	80	72	76	77
Емісія ЛОС ^{***} , т ³	828	796	724	675

* Викиди SO_x розраховуються на основі вмісту сірки в паливі

**Викиди NO_x розраховуються на основі кількості палива та точкових вимірів.

***Розрахунки викидів ЛОС засновані, головним чином, на кількості розчинників в матеріалах, що використовуються, а також на вимірах ступеня ефективності очисного обладнання.

Протягом 2014-15 років на підприємствах Volvo Cars загальний обсяг викидів парникових газів знизився в порівнянні з попередніми роками. Volvo Cars розраховує викиди CO₂ відповідно до системи EU ETS⁷. Загальна кількість еквівалентів CO₂ в даний час не розраховується.

Volvo Cars не використовує хлорфторвуглеці⁸ (ХФВ) у своїх технологічних операціях, проте гідрохлорфторвуглеці⁹ (ГХФВ) використовується в деякій мірі у системах кондиціонування (табл. 2). З 2002 року при введенні нових систем кондиціонування компанія відмовилася від використання ГХФУ.

Таблиця 2.

Запаси озоноруйнівних речовин на підприємствах Volvo у ЄС

Сполука	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ГХФВ, кг	703	630	486	432	358	256
ХФВ, кг	35	31	24	21	17	12

Зменшення емісії шкідливих речовин у повітря при експлуатації транспортних засобів

Розглянемо основні результати, досягнуті корпорацією Volvo Cars у напрямі зниження антропогенного впливу експлуатації транспортних засобів на навколишнє середовище. У 2015 році середній рівень викидів CO₂ парку транспортних засобів, випущених Volvo Cars і експлуатуються у ЄС складає 123 г/км порівняно із загальноєвропейським 130 г/км.

Ці результати було досягнуто за рахунок:

⁷ EU ETS - *European Union Emission Trading Scheme* (Схема торгівлі викидами Європейського Союзу) найбільша у світі система торгівлі викидами, одна з основних складових кліматичної політики ЄС. EU ETS базується на Директивах ЄС з торгівлі викидами 2003/87/ЄС та 2009/29/ЄС [9]. Згідно цих директив, підприємства, що входять до складу EU ETS, можуть імпортувати одиниці скорочення викидів від гнучких механізмів Кіотського протоколу – Механізм чистого розвитку (МЧР) та Спільне впровадження (СВ) – у систему для виконання своїх зобов'язань. Правила щодо використання міжнародних одиниць викладені в окремій Директиві 2004/101/ЄС, що отримала назву «Зв'язуючої директиви» (Linking Directive). ЄС встановлює ліміти на надходження одиниць скорочень від МЧР та СВ, щоб стимулювати впровадження проектів по скороченню викидів безпосередньо у країнах-членах. До складу EU ETS входять понад 12000 підприємств, які спричиняють більше половини європейських викидів CO₂ та 40% від усіх викидів парникових газів [10].

⁸ Хлорфторвуглеці або хлорофлуорокарбони (англ. chlorofluorocarbons) - дуже стабільні органічні сполуки, які мають загальною формулу CF₄-mCm та C₂F₆-mCm (m>0). Використовуються в холодильній техніці та як розчинники. Є джерелом хлору та фтору у верхніх шарах атмосфери і вважаються руйнівниками озону. У стратосфері при фотолізі розкладаються з утворенням CO₂, HF та радикалів [11].

⁹ Гідрохлорфторвуглеці (Hydro-chlorofluorocarbons) (ГХФВ) - штучно створені речовини, як більш м'які хлорфторвуглеці (ХФВ) за рахунок повного заміщення водню хлором і фтором. Ці речовини мають загальні формули CH₄-m-nFnCm (n, m > 0) та C₂H₆-m-nFnCm. ГХФВ так само як ХФВ використовується в холодильних установках і системах кондиціонування повітря. Не являють прямої небезпеки для здоров'я людини або тварин. Їх небезпека полягає у виснаженні озонового шару [11].

- розробки і впровадження у виробництво нових моделей S60L T6 Twin Engine (емісія 50 г/км), XC90 T8 Twin Engine (емісія 49 г/км), електромобілів C30 (100 % електричної енергії). До 2025 планується продати 1 млн. електромобілів;
- вдосконалення існуючих моделей за рахунок більш ефективних двигунів, більш легких матеріалів, вдосконалення коробок передач;
- переходу на стандарт бензину Євро 6 та впровадження мультипаливних моделей машин (бензин + дизель + етанол + природний газ/біогаз або гітан – суміш біометану (90%) та водню (10%)).

Мета корпорації Volvo Cars 2020!

У 2020 році середній рівень емісії транспортних засобів планується знизити до 95 г/км CO₂.

Досягнуті результати та заплановані показники щодо викидів CO₂ представлені на рис. 10 та 11.

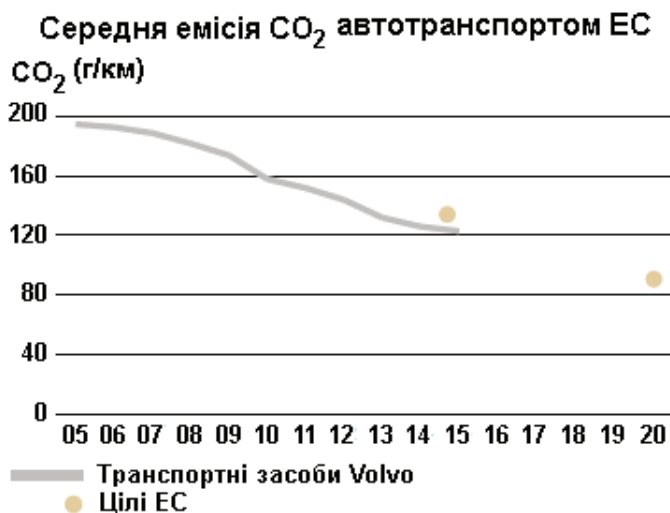


Рис. 10 - Порівняльні данні щодо емісії CO₂ транспортними засобами Volvo та загальний рівень емісії транспорту у країнах ЄС

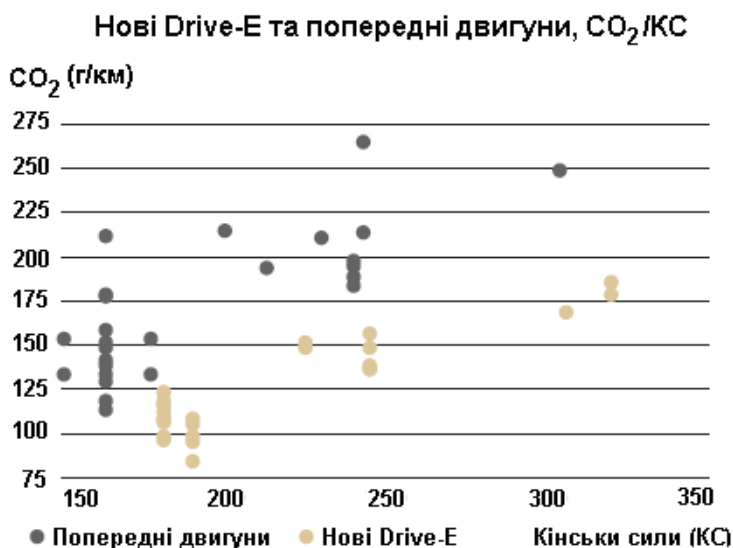


Рис. 11 - Емісія CO₂ новими Drive-E та попередніми двигунами у залежності від потужності (кінські сили)

Підвищення ефективності водокористування

Підвищення ефективності водокористування також є одним з ключових напрямів роботи корпорації з точки зору зниження негативного екологічного впливу виробництва. Рішення цієї проблеми враховує два напрями: раціональне використання водних ресурсів та очищення і використання стічних вод.

Раціональне використання водних ресурсів

Корпорація Volvo Cars використовує лише системи муніципального водопостачання. На основі розрахунків *Водного Сліду*¹⁰ («*Water Footprint calculation*») були визначені ділянки, де збереження води має найвищий пріоритет. На таких ділянках корпорація працює найбільш

¹⁰ Водний слід (*Water Footprint calculation*) - це загальний обсяг прісної води, що використовується для виробництва товарів і послуг [12]. Вимірюється обсягом використаної або забрудненої води за одиницю часу і включає не тільки пряме, а й непряме використання водних ресурсів. Концепція водного сліду була розроблена в 2002 році фахівцями голландського Університету Твенте Еріеном Хокстрой і Месфіном Меконненом і є подальшим розвитком концепції віртуальної води. Розрізняють виробничий і споживчий водний слід. Виробничий водний слід враховує прямі і непрямі витрати водних ресурсів, необхідних для виробництва товарів і надання послуг [13].

У 2014 році Міжнародною організацією зі стандартизації було опубліковано стандарт ISO 14046: 2014 «Екологічний менеджмент. Водний слід. Принципи», що містить рекомендації з вимірювання водного сліду для компаній і державних організацій. Розрахунок водного сліду дозволяє оцінити потенційні ризики використання водних ресурсів, виявити найбільш ефективні способи зниження впливу на навколишнє середовище при водоспоживанні, підвищити ефективність економічної діяльності.

активно для забезпечення мінімального впливу на навколишнє середовище та максимально ефективного використання водних ресурсів. Як відзначено у звіті Volvo зі стійкості (*sustainability report*) за 2014 рік, “Корпорація Volvo Cars має амбіцію взяти на себе провідну роль в діяльності зі збереження водних ресурсів в регіонах з нестачею прісної води і внести свій вклад у вдосконалення процесів очищення стічних вод та розвиток систем замкнутого водопостачання”. Наприклад, інноваційні рішення щодо систем водопостачання були впроваджені у 2014 році при будівництві нового підприємства з виробництва двигунів у місті Чжанцзякоу (провінція Хебей, Китайська народна республіка) [3].

Очищення і використання стічних вод

Складність очищення промислових та комунально-побутових стічних вод полягає в тому, що очисні споруди мають відповідати різним вимогам з точки зору рівнів забруднення. З цієї причини Volvo Cars співпрацює з муніципалітетами і місцевими організаціями з очищення стічних вод з метою оптимізації процесу в максимально можливій мірі. Різні типи стічних вод потребують окремого підходу до їх очищення. Скиди Volvo Cars складаються з внутрішніх попередньо оброблених технологічних вод, стічних вод від підприємств громадського харчування і вбиранень внутрішньої системи водопостачання та водовідведення підприємств. На сьогоднішній день обсяг багаторазово і повторно використовуваної води не вимірюється, при цьому скидання стічних вод у водойми вкрай незначне оскільки основною стратегією концерну є максимально можливе повторне використання і переробка стічних вод.

У Китаї Volvo Cars активно працює з управлінням стічних вод щоб переконатися, що корпорація виконує свої корпоративні стандарти якості очищення стічних вод, значно суворіші за нормативи КНР. Нещодавно побудовані очисні споруди в Ченду забезпечують хімічну і біологічну стадії обробки перед транспортуванням на міські очисні споруди. Рівень очищення перевищує нормативно-правові вимоги КНР.

Розглянемо приклади заходів, виконаних у 2014-2015 роках для поліпшення використання стічних вод. У 2014 році за рахунок закриття ділянки миття машин на заводі Торсланда витрати води скорочено на 60000 м³/рік. В цілому у 2014 році споживання води на підприємствах корпорації Volvo знизилося до 617 тис. м³ в порівнянні з 626 тис. м³ у

2012 року (табл. 12) [2]

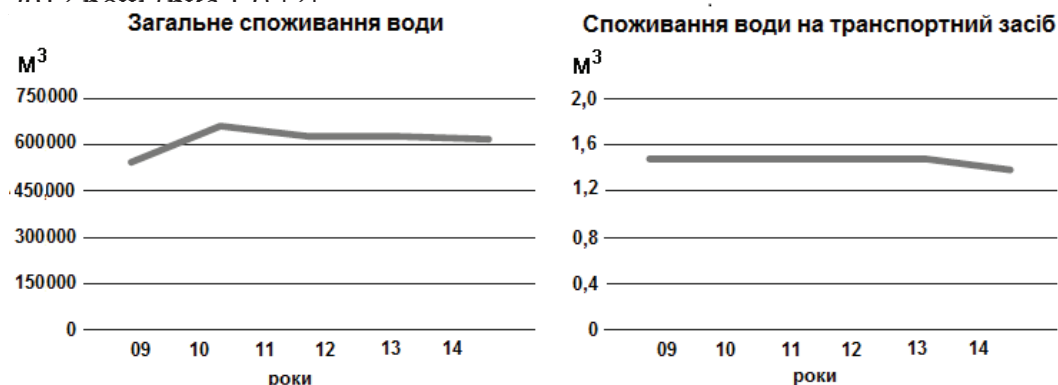


Рис. 12 - Динаміка споживання води на підприємствах Volvo у 2009-2014 р.р.:

- а) Загальне споживання води на підприємствах Volvo Cars у Торсланді, Генті та Куала-Лумпурі
 б) Питоме споживання води на транспортний засіб

У 2015 році в рамках співробітництва з науково-дослідницьким інститутом навколишнього середовища Швеції з метою зменшення витрат води на підприємстві з виробництва двигунів у м. Чжанцзякоу встановлено систему очищення стічних вод методом вакуумного випаровування. Це дозволяє щорічно економити 3000 м³ води. Всього за 2015 рік на всіх підприємствах Volvo споживання води знизилося на 6% [2].

Управління відходами

Не менш важливим напрямом підвищення екологічної ефективності підприємств Volvo є системним підхід щодо зменшення обсягів відходів, що утворюються при виробництві. Основними пріоритетами роботи концерну є:

1. Запобігання утворенню відходів;
2. Рециклінг відходів;
3. Отримання енергії з відходів;
4. Безпечне зберігання відходів на полігонах;
5. Знищення відходів.

У 2014 році внаслідок виробничої діяльності підприємств корпоратції утворилося 220 тис. тон відходів, більшу частину яких було перероблено для подальшого використання (табл. 3).

Таблиця 3.

Відходи за типами та методами переробки (2014 рік)*, **

Вид відходів	Відходи, що перероблені на власних підприємствах, включаючи металолом	Переробка підрядниками			
		З отриманням енергії	Без отримання енергії	Утилізовано на полігонах	Всього
Безпечні відходи, т	204216	4565	342	343	209466
Небезпечні відходи, т	1535	2265	6219	595	10614
Всього, т	205751	6830	6561	938	220080

Як видно з даних табл. 3, найбільша частка відходів - це металічні відходи, котрі утворюються при виробництві автомобілів у Швеції та Бельгії. Всі ці відходи переробляються. У 2014 році було запущено проект з подальшого поліпшення управління відходами. Наслідком проекту є підвищення рівня інформованості працівників підприємства з необхідності зменшення обсягу відходів, більш раціонального використання ресурсів. У 2015 році на заводі двигунів Скевде кількість небезпечних відходів скоротилася на 60%. Також запроваджуються заходи зі зменшення обсягів металу, що використовуються для виробництва кузовів автомобілів у Швеції. Незважаючи на прийняті заходи, існує тенденція незначного збільшення відходів внаслідок зростання обсягів виробництва. Наприклад, у 2014 році в порівнянні з 2013 роком кількість відходів збільшилася на 5% (рис. 13).

*У статистику включено наступні підприємства: Volvo Cars Торсланда (Гетеборг, Швеція), Volvo Cars Гент (Гент, Бельгія), Volvo Cars Куала-Лумпур (Куала-Лумпур, Малайзія), Volvo Cars Скевде (Скевде, Швеція), Volvo Cars Флюбу (Флюбу, Швеція) и Volvo Cars Улофстрем (Улофстрем, Швеція). Дані надані підрядником з утилізації відходів корпорації Volvo Cars.

**Небезпечні відходи від підприємств Volvo Cars включають: осади стічних вод, масла, мастильні рідини, шлами фарб, залишки клею і розчинників. Основна мета заходів – зменшити кількість шкідливих відходів.

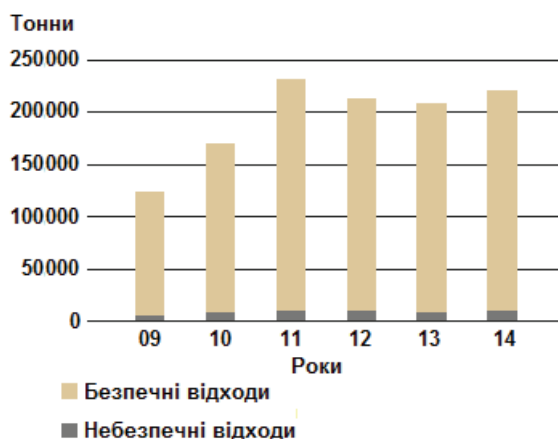


Рис. 13 - Динаміка утворення відходів виробничої діяльності корпорації Volvo Cars, по роках

- 1 – До 2011 року включно у статистику включено підприємства, що розташовані у Швеції та Бельгії: Volvo Cars Торсланда (Гетеборг, Швеція), Volvo Cars Гент (Гент, Бельгія), Volvo Cars Скевде (Скевде, Швеція), Volvo Cars Флобю (Флобю, Швеція) и Volvo Cars Улофстрем (Улофстрем, Швеція)
 2 – З 2012 року у статистику додатково включений завод Volvo у Малайзії - Volvo Cars Куала-Лумпур

Система Volvo Exchanged – важлива ланка для забезпечення переробки вторинних матеріалів

Фахівцями Volvo встановлено, що приблизно 95% від компонентів машин Volvo можуть бути відновлені та 85% можуть бути перероблені. Для забезпечення ефективного використання вторинних матеріалів впроваджено в дію систему **Volvo Exchanged** [3].

Volvo Exchanged це комплекс організаційних та технічних заходів, які спрямовані на відновлення відпрацьованих деталей до свого початкового стану для збереження навколишнього середовища і економії фінансових коштів.

В цілому, близько 15% запасних частин **Volvo Cars**, що продаються складаються з частин, отриманих через систему **Volvo Exchanged**. Відновлені деталі вимагають до 85% менше сировини і на 80% менше енергії в порівнянні з новими запасними частинами.

Розглянемо деякі результати. В період з 2009 по 2014 рік було заощаджено більше ніж 2000 тонн алюмінію (рис. 14). У 2015 році система **Volvo Exchanged** дозволила додатково заощадити ще приблизно 780 тонн стали і 300 тонн з алюмінію.



Рис. 14 - Результати функціонування системи
Volvo Exchanged

- а) Економія алюмінію за рахунок переробки;
б) Кількість відновлених запасних частин

З метою забезпечення ефективної роботи системи за вимогами корпорації Volvo офіційні дилери Volvo Cars зобов'язані повертати запасні частини, що замінюються. Зовнішні постачальники Volvo Cars також переробляють свої компоненти до їх первинних технічних характеристик. Система **Volvo Exchanged** охоплює все від коробок передач до форсунок і електронних компонентів, а відновлені деталі мають таку ж якість, як і звичайні запасні частини. Протягом 2015 року, портфель компонентів в системі **Volvo Exchanged** збільшений з 43 до 46. В середньому, як показано на рис. 14, кожен рік переробляється більше ніж 100 тис. деталей.

Заборонені речовини і рідкісні матеріали

Volvo Cars використовує глобальний Стандарт Управління Забороненими Речовинами (Restricted Substance Management Standard – RSMS) для заборони речовин, які є токсичними для здоров'я людини або для навколишнього середовища. Також корпорація працює з міжнародною базою даних матеріалів (International Material Data System - IMDS¹¹). Постачальники повідомляють про матеріали, що використовуються в деталях та вузлах автомобіля в детальній специфікації, які завантажуються в IMDS постачальниками, а потім аналізуються спеціальною службою

¹¹ IMDS (англ. International Material Data System) — позначення для міжнародної інформаційної системи, що забезпечує автомобілебудівників і їх партнерів інформацією про всі матеріали, що використовуються в деталях і вузлах автомобіля. Членами IMDS сьогодні є такі автомобілебудівні компанії: BMW, Daimler, Chrysler, Fiat, Ford, Fuji Heavy Industries, General Motors, Hyundai, Isuzu, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Nissan Diesel, Renault, Porsche, Saangyong Motor Company, Suzuki, Toyota, Volkswagen, Volvo Car Corporation, Volvo Group [14].

Volvo Cars. Таким чином IMDS дозволяє відстежувати певну речовину.

Завдяки вживаним заходам корпорації вдалося поетапно відмовитися від декабромдифенилоксида (DECA-BDE), який має здатність накопичуватися в організмі людини, є стійким і токсичним як для людей, так і навколишнього середовища. Volvo Cars також використовує IMDS при аналізі використання рідкоземельних мінералів в деталях і вузлах автомобілів. Аналіз проводився у співпраці з Технологічним університетом Чалмерса (Гетеборг, Швеція). Як відомо, попит, а отже, і ціна на рідкоземельні метали зростає швидко. Проект показав, що у зв'язку зі збільшенням випуску електромобілів використання таких металів підприємствами постійно зростає. Тому Volvo планує реалізувати новий напрямок у своїй екологічній діяльності – рециклінг рідкоземельних металів.

Запобігання екологічним катастрофам протягом останніх 20 років

Корпорація Volvo Cars активно працює, щоб мінімізувати екологічні ризики в його діяльності. З метою запобігання екологічних катастроф використовуються інноваційні процеси і технологічні установки. Розглянемо два приклади:

- Для запобігання екологічних аварій і інцидентів у компанії розроблено систему аналізу ризиків технологічних процесів. Регулярний аналіз ризиків виконуються на всіх ділянках, які є небезпечними для навколишнього середовища (відповідно до визначень в Екологічному кодексі Швеції).
- Всі підприємства повідомляють про екологічні інциденти та передаварійні ситуації в Департамент з охорони навколишнього середовища корпорації Volvo Cars у місті Гетеборзі (Швеція).

За останні 20 років компанія жодного разу не порушила екологічні стандарти або експлуатаційні ліцензії на своїх підприємствах. Всі природоохоронні заходи здійснюється відповідно до чинного законодавства і дозволів. За 2014-15 роки на підприємствах корпорації Volvo Cars не було жодного екологічно небезпечного інциденту.

Стійкі логістичні рішення

В 2011 році корпорація Volvo Cars розробила стратегію реструктуризації логістичних операцій з метою самостійного їх виконання (без сторонніх компаній) та поліпшення контролю і управління цими процесами. Зосередження цієї функції в своїх руках дозволяє концерну краще планувати стратегію логістики. Починаючи з 2012 року, компанія розробляє логістичну мережу, головною метою якої є вибір оптимального виду транспорту, підвищення ефективності використання вантажних автомобілів. Поліпшена мережа логістики робить не лише позитивний фінансовий вплив, але також знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

Основою розробки сучасних логістичних рішень, оперативного управління та побудови гнучких логістичних мереж є використання ІТ-технологій, тому Volvo Cars здійснив значні інвестиції в устаткування. Наявність потужної ІТ-системи дозволяє безперервно оптимізувати логістичну діяльність.

Основні засоби забезпечення стійкості логістичних рішень

Найбільший вплив на навколишнє середовище від транспорту відбувається за рахунок викидів в атмосферу (CO_2 , SO_x та NO_x). У 2015 році вперше були розраховані викиди CO_2 під час логістичних операцій, які склали 447267 тонн еквіваленту CO_2 . Окрім викидів, шум від транспорту, а також травми внаслідок нещасних випадків є пріоритетними напрямками для сталого розвитку транспорту та операцій логістики [3].

Питання скорочення відходів при логістичних операціях:

У відповідності з ощадливим підходом до виробництва, Volvo намагається забезпечити максимально можливу ефективність при виборі та організації системи транспорту та складування. Значною мірою, діяльність Volvo Cars сфокусовано на зменшенні обсягу відходів при логістиці та при організації матеріально-технічного забезпечення. Розглянемо декілька прикладів:

- «Пряме постачання (Ship direct)¹²» : Цей принцип спрямовано на мінімізацію відстаней транспортування між двома точками з метою

¹² Пряме постачання (Ship direct) - це спосіб доставки товарів від постачальника або власника продукту до клієнта безпосередньо. У більшості випадків клієнт замовляє товар від власника продукту. Ця схема доставки знижує транспортні і складські витрати, але вимагає додаткового планування і адміністрування [15].

запобігання багатократного оброблення вантажів та перевантажень, що в свою чергу зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

- Виключення невикористаних ємностей: Більш ефективне планування і постійна оптимізація допомагає Volvo Cars на 15% ефективніше використовувати транспортні потужності, що в свою чергу призвело до зменшення викидів шкідливих речовин. Для більш ефективного використання транспорту Volvo Cars кооперується з іншими вантажовідправниками.

- Ефективне використання вантажних автомобілів на зворотному шляху: Volvo Cars знаходиться в постійній взаємодії з постачальниками логістичних послуг щодо пошуку способів більш ефективного використання обладнання. Динамічна оптимізація маршрутів та підбір термінів транспортування дозволяє забезпечити ефективне використання транспорту - як в прямому, так и зворотному напрямку.

Забезпечення надійності постачальників логістичних послуг:

Окрім вдосконалення внутрішніх операцій, корпорація Volvo Cars вимагає від своїх партнерів – постачальників логістичних послуг - впровадження і дотримання аналогічних стандартів стійкості та зниження викидів шкідливих речовин. З цією метою компанія з особливою ретельністю відбирає постачальників логістичних послуг і спільно з ними розробляє і реалізує більш ефективні та екологічно чисті логістичні рішення. Однією з вимог до логістичних операторів є наявність в них сертифікації за стандартом ISO 14001, а також транспортних засобів, які працюють на паливі стандарту не нижче ніж Євро 5.

Нова організація логістики і вдосконалена логістична мережа почали повноцінно функціонувати з 2014 року. Для цього було залучено більш ніж 20 нових постачальника логістичних послуг, а також створено 5000 нових транспортних маршрутів. У подальшому корпорація Volvo планує істотно вдосконалити транспортну логістику у Китайській Народній Республіці, враховуючи досвід, отриманий у Європі. Таким чином, корпорація розповсюджує концепцію стратегії сталого розвитку на інші макрорегіони світу.

Оптимізація відряджень співробітників корпорації

Volvo Cars активно знижує негативний вплив на навколишнє середовище відряджень своїх співробітників. Потрібність будь якої поїздки повинна бути оціненою з точки зору можливості заміни її телефонними перемовинами або відео-конференцією. Співробітники повинні завжди обирати маршрут та вид транспорту у відповідності з рекомендаціями корпорації щодо екологічності (наприклад, потяг замість літака для місцевих відряджень).

Станом на 2014 рік, Volvo Cars може вимірювати та управляти викидами CO₂ на один пасажир/кілометр та загальний обсяг викидів CO₂ для всіх поїздок, які заброньовані через корпоративний центр відряджень. Отримані данні будуть прийняті за основу для встановлення цільових показників викидів для відряджень співробітників у майбутньому [3].

Захист користувачів транспортних засобів Volvo від забрудненого повітря та шкідливих речовин

Захист користувачів, які користуються транспортними засобами Volvo, можна розділити на два основних напрямки: якість повітря і запобігання можливим алергічним реакціям пасажирів на компоненти інтер'єру салону.

Основна мета полягає в тому, щоб забезпечити якість повітря вище ніж за межами автомобіля та попередити потрапляння у салон шкідливих речовин. На сьогоднішній день не існує загальноприйнятих стандартів та нормативів щодо якості повітря всередині автомобілю, тому Volvo Cars розробив власні вимоги щодо контролю цих параметрів. Ці вимоги застосовуються при розробці нових моделей машин. При цьому враховується якість повітря, що надходить ззовні у салон автомобілю, а також викиди від матеріалів всередині кабіни.

З цією метою конструктори Volvo Cars розробили дві системи: Систему контролю якості повітря всередині кабіни (Interior Air Quality System - IAQS) та чиста зона всередині кабіни (Clean Zone Interior Package - CZIP).

Система IAQS стежить за якістю повітря, що поступає і автоматично закриває вентиляційні отвори, якщо рівень шкідливих речовин, що надходять до салону, є занадто високим. Спеціальний мульти-фільтр видаляє пил, а за рахунок наявності шару активованого вугілля також

забезпечує усунення неприємних запахів та приземного озону¹³. Система IAQS автоматично закриває вентиляційні отвори, коли концентрація шкідливих речовин ззовні перевищує безпечні норми наприклад, при проїзді крізь тунель. Технологія CZIP в свою чергу гарантує безпечну якість повітря всередині кабіни.

Друга мета полягає в тому, щоб забезпечити нешкідливість матеріалів інтер'єру салону для здоров'я людей, особливо це стосується алергенів та речовин, здатних спровокувати астму. З цією метою виконуються експериментальні вимірювання хімічного складу повітря в салоні, починаючи з етапу проектування нової моделі автомобіля, та на протязі перших років експлуатації розробленого транспортного засобу. Всі тканини салону автомобілів Volvo відповідають найсуворішим вимогам щодо вмісту шкідливих речовин, а металеві компоненти, такі як ручки, кнопки і ключі перевіряються на відсутність нікелю. Нормативні вимоги Volvo щодо складу матеріалів салону автомобілів більш жорсткі ніж рівні, рекомендовані Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). Що стосується таких компонентів, як NO₂, SO₂, CO, бензол, озон, тверді частинки, то корпорація повністю виконує "Рекомендації ВООЗ з якості повітря стосовно твердих частинок, озону, двоокису озону, двоокису азоту та двоокису сірки" [16-17].

Цікаві факти щодо підприємств Volvo Cars

На завершення цього розділу ознайомимося з деякими цікавими екологічними факторами щодо підприємств Volvo Cars.

Volvo Cars Гент

- 15% електричної енергії підприємство отримує від власних вітрових турбін.
- Цех з фарбування машин має один з найменших рівнів емісії розчинників до атмосфери в світі (14 г/м²).

Volvo Cars Торсланда

- Відходи від розміщеного поряд нафтопереробного заводу використовуються для отримання теплової енергії.
- Цех з фарбування машин має один з найменших рівнів емісії розчинників до атмосфери в світі (13 г/м²).

¹³ Приземним озоном називається газ, що знаходиться в безпосередній близькості від земної поверхні. Він є вкрай отруйним, високі концентрації є згубними для живих організмів. Основна причина токсичності - схильність газу прискорювати окислювальні реакції, які утворюють безліч вільних кисневих радикалів. Саме вони глибоко позначаються на імунній здатності організму, вражають органи дихальної системи, викликають багато інших симптомів [18].

Volvo Cars Флобю

- Теплова енергія для підприємства виробляється за рахунок спалювання біомаси

Volvo Cars Скевде

- Система теплопостачання з низьким рівнем емісії вуглецю (Low carbon district heating) за рахунок використання відновлювальних джерел енергії.
- Підприємство спроектовано таким чином, щоб мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Використовуються системи управління ризиками, відходами та переробки хімічних відходів.

Volvo Cars Улофстрем

- Власна генерація гідроенергії

Volvo Cars Чжанцзякоу

- Введено в експлуатацію замкнену систему водопостачання, що дозволила повністю припинити скиди промислових стічних вод.
- Всі об'єкти обладнано світлодіодними ліхтарями.

Volvo Cars Ченду

- Введено в експлуатацію очисні споруди повного циклу очищення промислових стічних вод: хімічний та біологічний цикл.

Здоров'я та безпека працівників Volvo

Розглянемо тепер основні заходи Volvo у напрямку питань охорони праці на підприємствах корпорації. Мета Volvo полягає в тому, щоб створити безпечні умови праці та комфортне робоче довкілля спільно зі своїми співробітниками. Всі технологічні операції на будь-якому з підприємств корпорації повинні відповідати єдиним стандартам безпеки.

Управління здоров'ям та безпекою

Корпоративний відділ здоров'я та безпеки забезпечує правове дотримання та моніторинг реалізації стратегії корпорації Volvo Cars в області охорони здоров'я та безпеки працівників. Кожен підрозділ кор-

порації підтримується спеціалістами, які координують і управляють заходами в галузі охорони здоров'я та безпеки. Також Volvo співпрацює зі сторонніми організаціями в області охорони здоров'я та безпеки, медичними та технічними спеціалістами, які допомагають у проведенні опитувань, оцінювань якості реалізації основних заходів в галузі охорони праці, приймають участь у розробці рекомендацій.

З метою гарантування та забезпечення своїх зобов'язань в області здоров'я та безпеки, у компанії Volvo Cars створено наступні структури та прийнято низку внутрішніх нормативних документів та директив [3]:

- **Директива Volvo щодо робочого навколишнього середовища (Volvo Cars Work Environment Directive)** регламентує політику корпорації в області охорони праці. Директива спрямована на поліпшення умов праці, здоров'я і безпеки робітників. Вона описує організаційну відповідальність, основні робочі програми із забезпечення безпеки працівників.
- **Основне завдання Комітету з робочого середовища (The Work Environment Committee)** полягає в розробці політики забезпечення безпеки робочого середовища та контролі виконання нормативних документів. Комітет також сприяє структурним підрозділам у розробці планів щодо поліпшення робочого середовища, організації співпраці зі сторонніми установами. Ці комітети створені на кожному з підприємств Volvo.
- **Наглядова рада з безпеки (The Safety Review Board)** має всі повноваження щодо розгляду і прийняття рішень з усіх аспектів здоров'я і безпеки. Основна мета діяльності ради полягає у тому, щоб стандартизувати управління безпекою у всіх ланках корпорації.

Офіцери безпеки корпорації Volvo (Volvo Cars' Safety Officers) функціонують в якості представників всіх працівників корпорації і повинні працювати в цілях забезпечення виробничої безпеки. На підприємствах Volvo у Швеції офіцери безпеки та представники профспілок беруть участь у плануванні та реалізації заходів з охорони праці. Це передбачає вивчення умов праці, планування заходів щодо виправлення виявлених недоліків. Офіцери безпеки є життєво важливою ланкою у меті реалізації проектів в області охорони праці, тому вони приймають активну участь у плануванні та реалізації розроблених заходів з цього напрямку.

- **Інструмент Зелений Хрест (The Green Cross tool)** забезпечує візуальні засоби для запобігання за травматизму на робочих

місцях. Загальною метою інструменту є мінімізація ризиків отримання травм за рахунок досліджень безпеки праці на кожному робочому місці, профілактичних засобів та звітності. Інструмент може використовуватися підрозділами всіх рівнів і відомств.

Одним з наріжних каменів політики Volvo, у тому числі, і в вирішенні питань в області охорони здоров'я і безпеки є участь робітників в управлінні підприємством. Тому на підприємствах корпорації проводиться широка програма з профілактики травматизму. В рамках цієї програми співробітники несуть відповідальність за надання звітності щодо травматизму та серйозних інцидентів їх безпосередньому начальнику. На основі отриманих даних Volvo формує річний звіт зі всіх зареєстрованих травм та інцидентів, який є базисом для розробки програм профілактики травматизму та нещасних випадків. **План дій для робочих місць** приділяє особливу увагу звітності з інцидентів, які могли б призвести до травм.

Volvo Cars також відстежує небезпечні ситуації, аварії та інциденти на всіх своїх ланках через систему **ТІА**. **ТІА** - це глобальна інформаційна страхова інтернет-система, яка використовується для повідомлення інформації про інциденти та спостереження ризиків з точки зору здоров'я і безпеки та питань навколишнього середовища.

Дуже важливим напрямом для реалізації цілей Volvo у напрямку охорони праці є навчання співробітників на всіх професійних ланках. Основний акцент при навчанні на протязі багатьох років компанія робить на зони підвищеного ризику при виробництві, на особисту поведінку на робочому місці. Також реалізується програма комплексного навчання для менеджерів низових ланок і **офіцерів з безпеки**.

Нова програма лідерства корпорації «Бажана культура безпеки» є частиною більш широкої програми лідерства і включає в себе навчання і тренування в галузі проактивної культури безпеки¹⁴.

Програма спрямована на заохочення команди для більш активної участі в повідомленнях про інциденти та підвищену увагу на профілактичні методи роботи, за допомогою, наприклад, поліпшення моніторингу ризиків.

¹⁴ Проактивна культура безпеки включає в себе: безпечну працю і добробут, атмосферу відкритості, заснованої на взаємній довірі і повазі; високий рівень інформованості та координації дій; підготовку і перепідготовку персоналу; прийняття всіх рішень з урахуванням безпеки праці; пошук причини аварії, що відбулася, а не «стрілочника»; стимулювання ініціативи працівників з профілактики та запобігання аварійним ситуаціям; проведення регулярних консультацій із зацікавленими сторонами з питання безпечної праці.

Безпека в цифрах

Метою Volvo є зниження коефіцієнту частоти травм з тимчасовою втратою трудоспособності (LTCR - lost time case rate)¹⁵ до 0,1 до 2020 року. Для досягнення цієї мети Volvo Cars планує інтенсивно працювати над зміною поведінки персоналу за допомогою нової програми лідерства - «Бажана культура безпеки», продовжувати вдосконалювати інструменти звітності та організаційну структуру. У 2014 році LTCR знизився на 45% і був на рекордно низькому рівні 0,34 (65 випадків на всіх підприємствах). Це означає, що кількість травм порівняно з 2007 роком скоротилася на 77% (табл. 4) [3].

Таблиця 4.

**Статистика нещасних випадків на підприємствах
Volvo Cars у 2009-2014 роках.**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Травми (LTCR)	0,5	0,6	0,7	0,55	0,62	0,34
Серйозні травми ¹	6	6	15	9	6	1
Травматизм підрядників	-	-	17	21	9	3
Смертельні випадки	0	0	0	0	1	0

¹ – Визначається як загальна кількість травм, що призвели до переломів, втрати свідомості та ін.

Ще однією метою Volvo є зменшення кількості нещасних випадків, травм та небезпечних інцидентів серед своїх підрядників. У 2014 році з Volvo тільки у Швеції співпрацює 450 підрядників в 300 проектах з реконструкції виробництва. Представники Volvo співпрацюють на місцях з постачальниками в кожному проекті з метою виявлення та зменшення ризиків для здоров'я та безпеки. Протягом 2014 року не було жодного випадку серйозного травмування співробітників сторонніх організацій безпосередньо при виконанні реконструкційних проектів. Проте, три травми протягом 2014 року були отримані на підприємствах компанії-підрядників.

¹⁵ Коефіцієнт частоти травм з тимчасовою втратою трудоспособності (LTCR - lost time case rate) кількість випадків втрати робочого часу (LTI – lost time injury) за звітний рік, віднесене до 200000 годин відпрацьованого робочого часу в підрозділі або в організації [3].

Здоров'я співробітників Volvo у цифрах

В наслідок систематичних зусиль щодо забезпечення здоров'я і безпеки було суттєво зменшено кількість лікарняних днів серед співробітників в Швеції і Бельгії. У 2014 Volvo Cars досягла досить низького рівня відсутності працівників через хвороби – 4,5% (рис. 15). Рівень в 4,5% є природнім і не викликає причин для занепокоєння. В цілому низький рівень хвороб на підприємствах Volvo був досягнутий завдяки комбінації зусиль компанії з виконання внутрішніх нормативних документів, активній співпраці зі співробітниками та чіткому дотриманню урядових нормативних актів. За межами Європи статистика щодо хвороб працівників оцінюється по-різному, тому подальша ціль концерну уніфікувати методику оцінювання цих показників для всіх підприємств у різних країнах.



Рис. 15 - Частка робочих годин, втрачених у зв'язку із хворобами на підприємствах Volvo Cars

Підтримка сталого балансу між роботою і життям

Автомобільний ринок ставить високі вимоги до Volvo Cars, що означає, що співробітники Volvo Cars повинні бути в змозі працювати у високому темпі і швидко адаптуватися до нових вимог і мінливих обставин. Для запобігання хвороб співробітників, які пов'язані зі стресом, менеджмент корпорації усвідомлює необхідність підтримки співробітників в досягненні стійкого балансу між роботою і життям.

У 2014-15 роках зусилля компанії в першу чергу були зосереджені на забезпеченні профілактичних медико-санітарних заходів праців-

никам для підтримки стійкої роботи і балансу особистого життя. Було реалізовано пілотний проект, в якому інструктори з охорони здоров'я проводили тренінги для "білих комірців". Метою тренінгів з охорони здоров'я було попередження захворювань серед співробітників відповідних підрозділів. Самі інструктори - це співробітники, призначені менеджерами в рамках своїх підрозділів. Всіх інструкторів з охорони здоров'я компанія направила здобувати медичну освіту до організації-партнера Feelgood (почувайся добре), яка спеціалізується в сфері послуг з охорони здоров'я [3].

У 2013 році було запущено проект «**Sustainable Work Life**». Головною метою цього проекту є забезпечення зручності виробничих ділянок і офісних приміщень для літнього персоналу. В 2014 році компанія в рамках цього проекту провела ергономічний аналіз складальної лінії у Генті. Також оцінювання було проведено і для виробничих станцій з метою кращого розуміння, як виконується кожний вид виробничої діяльності і які фізичні зусилля необхідні для виконання технологічних операцій. В даний час Volvo переглядає свої плани в галузі охорони здоров'я, організації та інструментів для поліпшення ситуації з охорони праці в контексті психосоціального здоров'я, стресу, соціального середовища серед «білих комірців»

Програма «розроблено спеціально для Вас на робочому місці»

У 2013 році Volvo Cars випустила програму змін під назвою «**Designed Around You @ Work**» – розроблено спеціально для Вас на робочому місці, до якої залучено 10000 співробітників на підприємствах Volvo в Швеції і Бельгії. Ця програма присвячена перекомпонуванию робочих зон вздовж виробничих ліній. Співробітники самі перекомпонують власний робочий простір на основі ергономічного обладнання та оновлених технологій. Програма також стимулює зміни в поведінці співробітників, перш за все, за рахунок розширення можливості спілкування та взаємодії під час процесу. Оскільки після перекомпонування створюється більше відкритих просторів та майданчиків для зустрічей і спілкування, співробітники мають ширші можливості для спільної роботи і навчання один у одного. Головне бачення цього проекту полягає у створенні такого робочого місця, котре може підтримувати довгострокові цілі Volvo: збільшення орієнтації на клієнта, розвиток інновацій, підвищення продуктивності праці, якості продукції і заохочен-

ня внутрішнього співробітництва. У 2014 році було реалізовано пілотний проект будівництва офісної будівлі в Гетеборзі (Швеція) і IT-служба Volvo Cars тепер розташовується в цієї ергономічній будівлі [3].

Поводження з хімікатами

Volvo ретельно контролює використання хімічних речовин на всіх етапах - від речовин, що використовуються для досліджень і розвитку (R&D), до речовин, що використовуються у виробництві автомобілів, до тих пір, доки хімічні речовини не стають відходами. Мета проектів поведінки з хімікатами полягає в наступному:

- звести до мінімуму використання небезпечних хімічних речовин;
- знизити негативний вплив хімічних речовин на навколишнє середовище;
- забезпечити безпечне поведінки з хімічними речовинами.

Кожне хімічна речовина, що використовується в Volvo, пройшла ретельну перевірку на предмет безпеки перед тим, як було схвалено її використання. Після затвердження можливості використання хімічної речовини обов'язково для кожного робочого місця і кожного продукту створюються інструкції з безпеки. Раз на рік проводиться інвентаризація усіх робочих місць на хімічні речовини. Завдяки прийнятим заходам у 2014 році на підприємствах корпорації не було жодної хімічної аварії.

Volvo Cars впровадила між-функціональні робочі групи і методи управління використанням хімічних речовин. Робочі групи, в яких представлені всі виробничі майданчики, працюють у тісному контакті з відділом наукових досліджень, відділом закупівель і відділом післяпродажного сервісу. Volvo також бере участь у діяльності зовнішніх цільових груп таких як REACH¹⁶ (цільової групи Європейської Автомобільної Асоціації Виробників (ACEA)), що забезпечує поступову відмову від шкідливих речовин та вдосконалення менеджменту хімічних речовин.

¹⁶ REACH (англ. Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) — регламент ЄС про хімічні речовини та їх безпечне використання (ЄС 1907/2006). Регламент стосується реєстрації, оцінки, надання дозволів і заборон використання хімічних субстанцій. Регламент набув чинності 1 червня 2007 р.

Європейські стандарти безпеки та здоров'я у Китаї

Підприємство Volvo Cars Ченду (VCCD) - це перше підприємство за межами Європи, котре повністю належить компанії. Цей сучасний завод відповідає європейським стандартам з якості, впроваджених технологічних рішень, охорони навколишнього середовища, продуктивності, робочого середовища і безпеки.

З точки зору здоров'я і безпеки, значна увага на цьому підприємстві приділена запобіганню нещасним випадкам для забезпечення того, щоб жоден працівник не отримав серйозну травму на робочому місці. У 2015 році підхід VCCD до безпеки було перевірено в повній мірі відповідно до внутрішнього стандарту корпорації - Система безпеки автомобілебудування Volvo (Volvo Car Manufacturing System Safety policy). Основні заходи охорони здоров'я та безпеки включають в себе [3]:

- Комплексну підготовку з питань безпеки для співробітників всіх ланок;
- Нагородження за видатні успіхи у забезпеченні безпеки праці;
- Тестування на безпеку робочих місць - щороку в червні;
- Відповідність усіх інструментів та обладнання європейським стандартам;
- Використання підйомників важких інструментів для полегшення праці;
- Проходження курсів дорожнього руху, що розроблені корпорацією усіма водіями транспортних засобів заводу;
- Мінімізація необхідності використання автотранспорту завдяки особливостям проектування заводу;
- Наявність безпосередньо на території медичного центру підприємства, який у разі необхідності співпрацює з місцевими медичними закладами;
- Співробітникам пропонують оплачувану медичну страховку;
- Правила щодо використання та оплати понаднормованої праці аналогічні європейським, а кількість днів відпустки перевищує місцеві нормативи.

Забезпечення безпеки учасників дорожнього руху

Починаючи цей розділ наведемо висловлювання президента Volvo Cars Хокана Самуельссона: “Ми прагнемо до того, щоб у 2020 році жодна людина не отримала серйозні травми і не загинула у новому автомобілі Volvo”. Саме це є основною метою концерну у забезпеченні безпеки учасників дорожнього руху. Основними засобами для реалізації цієї, безумовно, амбіційної мети є:

- створення функції безпеки з використанням інноваційних інтелектуальних систем, дія яких заснована на реальних дорожніх ситуаціях;
- допомогу щодо запобігання зіткнень і зниження травматизму при неминучому зіткненні;
- підтримку провідних промислових досягнень в області безпеки.
- З цією метою реалізується кілька цікавих високотехнологічних проектів, серед яких [3]:
- “Безпека у місті” (City Safety);
- “Захист від з’їзду з дороги” (Run-Off Road Protection);
- “Адаптивний круїз контроль” (Adaptive Cruise Control);
- “Надувна завіса” (Inflatable Curtain), яка також активується у випадку кутових фронтальних зіткнень;
- “Надувне сидіння для дитини” (Inflatable Child Seat Concept);
- “Технологія 360° оцінювання положення навколо транспортно-го засобу”;

“Проект Вези мене” (Drive Me) – машини, які рухаються без управління людиною;

Система “Оцінювання стану дорожнього руху” (Driver State Estimation) – оцінювання стану дорожнього руху та прийняття рішення щодо запобігання або мінімізації наслідків ДТП.

“Платформа AstaZero” – для спільних з партнерами досліджень у галузі безпеки дорожнього руху.

Розглянемо ці проекти більш докладно.

Безпека у місті

Безпека у місті є загальною вимогою для всіх функцій автогальмування транспортних засобів Volvo. Технологія ухилення від зіткнення, яка постійно вдосконалюється, і є стандартною для машин марки XC90, включає ще одну технологічну рису, яка вперше застосована в світі: автоматичне гальмування у разі, якщо водій повертає перед транспортним засобом, який наближається. Система є активною на всіх швидкостях від 4 км/год. Перша в світі система автоматичного гальмування, в першу чергу, призначена для застосування на жвавих перехрестях, а також на перетинах шосе. Ця інноваційна система базується на наступних технічних засобах: комбінованій мегапіксельній камері і інтегрованому радарному блоку на верхній частині вітрового скла, в передній частині салону дзеркала заднього виду. Це дозволяє виявляти небезпеку зіткнення і ефективно застосовувати цю технологію навіть при русі у темряві.

Захист від з'їзду з дороги

З'їзд з дороги є поширеним типом аварії, яка може відбутися з різних причин. Найбільш розповсюджені з них: неуважність водія, втома, погані погодні умови. Основні рішення в області захисту від цієї ДТП в усіх нових XC90 наступні: передні ремені безпеки затягуються автоматично, щоб утримати пасажирів в потрібному положенні, для того, щоб запобігти травм хребту, конструкція сидіння і рама сидіння має пристрій для поглинання енергії, і дозволяє запобігти механічній деформації, коли автомобіль ударяється о землю.

Надувне сидіння для дитини

У 2014 році Volvo Cars розроблено легке надувне звернене назад дитяче крісло. Це крісло безпечне та легко упаковується, тому його можна носити з собою в невеликій сумці, що дуже зручно при користуванні.

Технологія оцінювання положення 360° навколо транспортного засобу

Технологія 360° заснована на використанні спеціального датчика, який забезпечує 360° огляд навколо автомобілю. Використання такого датчика в комплексі зі спеціальним програмним забезпеченням дозволяє постійно аналізувати вірогідність загроз зіткнень навколо автомобіля, виявляти безпечні зони дорожнього руху, активізувати дію системи автогальмування.

Проект “Вези мене”

У 2013 році Volvo Cars ініціював шведський пілотний проект з розробки машин, які будуть рухатися без управління людиною на дорогах загального користування. Це перший проект такого класу у світі. Повна назва цього, безумовно, новаторського проекту - «Drive Me - безпілотні автомобілі для стійкої мобільності». Партнерами Volvo в цьому проекті виступають Шведська транспортна адміністрація, Шведська агенція транспорту, науковий парт Линдхольмена та мерія міста Гетеборг. У 2014 році перші тестові автомобілі були випробувані поблизу Гетеборгу. Тестові випробування автопілоту, який є основою даної системи, показали добрі результати. До 2017 року планується випуск 100 тестових екземплярів та їх експлуатація у Гетеборзі [3].

Платформа AstaZero

AstaZero є першою в світі повномасштабною платформою для розробки майбутніх рішень з покращення безпеки дорожнього руху. Відкриття цієї платформи дозволяє корпорації Volvo крок за кроком наближатися до своєї головної мети 2020 (Ніхто не повинен загинути керуючи автомобілями). Важливим елементом цього автомобіля є розроблена автоматична система активної безпеки - “Оцінювання стану дорожнього руху” (Driver State Estimation). Однією з позитивних рис цієї платформи є її гнучкість, що дозволяє встановлювати та тестувати різні системи безпеки. В дослідженнях на базі платформи AstaZero приймають участь університети і науково-дослідні інститути, такі галузеві партнери як Skania, Autoliv.

Система “Оцінювання стану дорожнього руху”

Volvo Cars проводить дослідження з розробки датчиків руху, які здатні аналізувати дії водія. Датчики розміщені на приладовій панелі, щоб стежити за такими особливостями поведінки водія, як відкритість очей, положення і кут голови. Оцінка стану водія дозволяє розробити такі системи безпеки, які реєструють стан водія і можуть відкоригувати управління машиною відповідним чином, щоб запобігти ДТП. Використання такої системи дозволить запобігти відхиленню машини зі смуги руху, занадто сильному зближенню автомобіля з іншими, а також розбудити водія у разі його засинання.

Ця технологія вже встановлена на випробувальних транспортних засобах. Volvo Cars також проводить дослідження спільно з партнерами, включаючи Технологічний університет Чалмерс, з метою пошуку ефективних методів контролю втоми та неувважності водія.

Цілісний підхід до безпеки



Рис. 16 - Алгоритм роботи сучасної системи безпеки автомобілю Volvo на базі “цілісного підходу”

Особливості впровадження нових інноваційних заходів

На стадії розробки, всі компоненти, системи та автомобілі ретельно тестуються за допомогою комп'ютерних імітаційних програм. Також у науково-дослідних лабораторіях проводяться імітації різних аварійних ситуацій. Як вже сказано вище, Volvo Cars використовує цілісний підхід до забезпечення безпеки транспортних засобів (рис. 16). Багато з нових технологій пристосовані до того, як водії поведуться в сучасному інтенсивному автомобільному трафіку.

В якості пілотного проекту Volvo випробовує автомобілі з використанням “хмарних обчислень”¹⁷, які дозволяють виявляти ожеледицю на дорозі та передати інформацію про цю небезпеку іншим транспортним засобам, що наближаються, що дозволить водіям вжити заходів, для уникнення критичної ситуації.

Ключові рішення з безпеки, що вперше застосовані у виробництві в 2015 році

- Ультратягнута сталь з підвищеним (приблизно в п'ять разів) вмістом бору в сталі використовується у нових автомобілях марки XC90. Сталь, легована бором є найміцнішим типом сталі, що використовується в кузові автомобіля і становить близько 40% від загальної маси тіла [2];
- Автоматична технологія гальмування використовує камеру і радар для запобігання зіткнень з зустрічним транспортом на жвавих перехрестях;
- Система виявлення великих тварин, яка застосовується для попередження зіткнень з такими тваринами як лосі та коні;
- Напів-автономне водіння - може використовуватися для управління автомобілем при низькошвидкісному русі у місті або при русі по шосе з належною дорожньою розміткою;
- Система попередження з'їзду з дороги - для запобігання ненавмисного з'їзду з дороги
- Система попередження травм хребта - пристрій, що поглинає енергію між сидінням і рамою сидіння. Вона здатна знижувати вертикальні деформаційні сили при ударі автомобіля об ґрунт.

¹⁷ **Хмарні обчислення** (англ. Cloud Computing) — це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера [19].

Подальші цілі корпорації Volvo Cars в програмі розвитку до 2025 року

І на завершення цього розділу книги розглянемо подальші плани розвитку корпорації Volvo Cars до 2025 року [2].



Компанія

*Кліматично нейтральні операції;
Ні смертності та серйозному травматизму на підприємствах*

Продукти

*Продукти
Виробити та продати 1 млн. електромобілів;
Ніхто не повинен загнути, керуючи транспортними засобами Volvo.
Всі автомобілі повинні бути обладнані системою CZIP*

Суспільство

*Суспільство
Залучення до корпоративного співробітництва;
Обмін знаннями щодо поліпшення безпеки руху;
Етичне лідерство у відповідальному бізнесі*

Резюмуючи викладене вище можна зробити висновок, що запорукою успішної реалізації концепції сталого розвитку корпорацією Volvo Cars є цілісний підхід, який враховує реалізацію стратегій по основним ключовим напрямкам та зворотній зв'язок між менеджментом, рядовими співробітниками та сторонніми організаціями-партнерами.

ЧАСТИНА 2

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ
МОРСЬКОГО ПОРТУ ГЕНТ



ЧАСТИНА 2

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОРСЬКОГО ПОРТУ ГЕНТ



Рис. 17 - Порт Гент – один з найбільший портів у Північній Європі

Стисла характеристика морського порту Гент та основні статистичні данні

Порт Гент є другим за потужністю у Королівстві Бельгія та одним з найбільших у Північній Європі. З Північним морем порт Гент сполучається каналом Гент-Тернюзен довжиною 32 км та західним рукавом ріки Шельда [20].

Порт включає гавані і причали, розташовані в каналі шириною 200 м. Довжина причального фронту 27,4 (5 доків) км з глибинами до 13,5 м. У порт можуть заходити судна дедвейтом до 150 тис. т. На його території розташовано 130 км автомобільних доріг та 204 км залізничних колій [20].

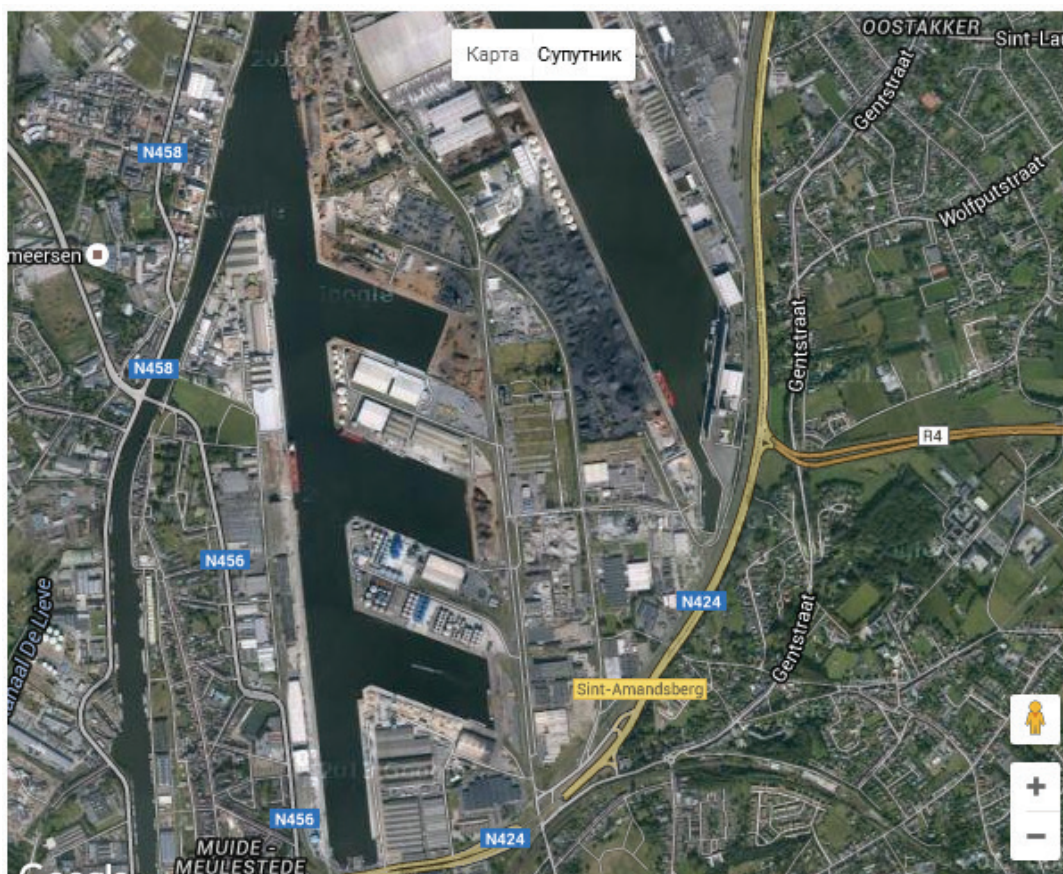


Рис. 18 - Порт Гент на мапі

Порт оперує наступними видами вантажів [20]

- залізна руда,
- вугілля,
- нафта,
- зерно;
- продукція металургійної промисловості,
- очищені нафтопродукти,
- цемент.

Сумарний оборот морських вантажоперевезень порту Гент становить 24 млн. т. Порт Гент має:

- сучасне обладнання для навантаження і розвантаження;
- найбільший в Західній Європі термінал для прийому зерна;
- суднобудівну верф;

- 4 Сухих та 2 плавучих доки, що забезпечують ремонт суден середньої водотоннажності.

Ключові виклики у реалізації концепції сталого розвитку порту Гент

Ключові завдання розвитку розвитку порту Гент на 2010-2020 роки

Ключові завдання з реалізації концепції сталого розвитку викладені у стратегічному плані розвитку порту Гент на 2010-2020 роки. Цей план складається з 23 стратегічних цілей, значна кількість з яких присвячена питанням охорони навколишнього середовища. У табл. 5 представлені ключові завдання розвитку порту Гент на 2010-2020 роки [20].

Табл. 5

Ключові завдання розвитку порту Гент на 2010-2020 роки

Цілі	Екологічні пріоритети
Ми гарантуємо, що в 2020 році Гент буде найбільшим біопаливним кластером серед всіх морських портів в Європі	Перехід до зеленої економіки (біопаливо і біомаса).
До 2020 року провести диверсифікацію перевезень за видами транспорту. Не менш ніж 50 % вантажів у порт повинно доставлятися внутрішніми водними шляхами, 15% залізничним транспортом, не більш ніж 35% авто-транспортом	Зниження емісії викидів автотранспорту.
Через стійке технічне обслуговування і добре спланований будівельні проекти, ми продовжимо термін служби портової інфраструктури до 2020 року.	Ефективне використання сировини, зменшення обсягу утворювання відходів. Безпека експлуатації споруд.
До 2020 року всі зацікавлені сторони будуть об'єднані навколо єдиної стратегії довгострокового розвитку порту Гент.	Відносини з суспільством.
Використовуючи всі наші управлінські можливості до 2017 року, створити природоохоронну зону площею 205 гектарів до 2017 року. Продовження впорядкування портової зони та судноплавних каналів	Охорона навколишнього середовища, підвищення якості води та повітря, зменшення кількості відходів та їх ефективний менеджмент.
Ми прикладаємо всіх зусиль для збільшення енергоефективності господарської діяльності на 20% (в межах території порту) до 2020 року	Скорочення споживання енергії.

Система екологічного менеджменту порту Гент

Система екологічного менеджменту порту Гент базується на методології PERS. PERS (Port Environmental Report System [21]) або Система екологічних звітів порту, яка являє собою спеціальну методологію для конкретних портів. Вона розроблена європейською асоціацією морських портів ESPO (European Sea Ports Organisation [21]) для впровадження системи управління впливу на навколишнє середовище. PERS розроблена портами і для портів, і призначена для допомоги портовим властям досягти цілей сталого розвитку. Цю систему створено у відповідності із системою менеджменту якості ISO 14001 таким чином, що кожен порт без особливих зусиль отримав свій сертифікат на адаптовану систему. Ідеологія системи PERS заснована на моделі план-реалізація-перевірка-актуалізація. Структура системи представлена на рис. 19

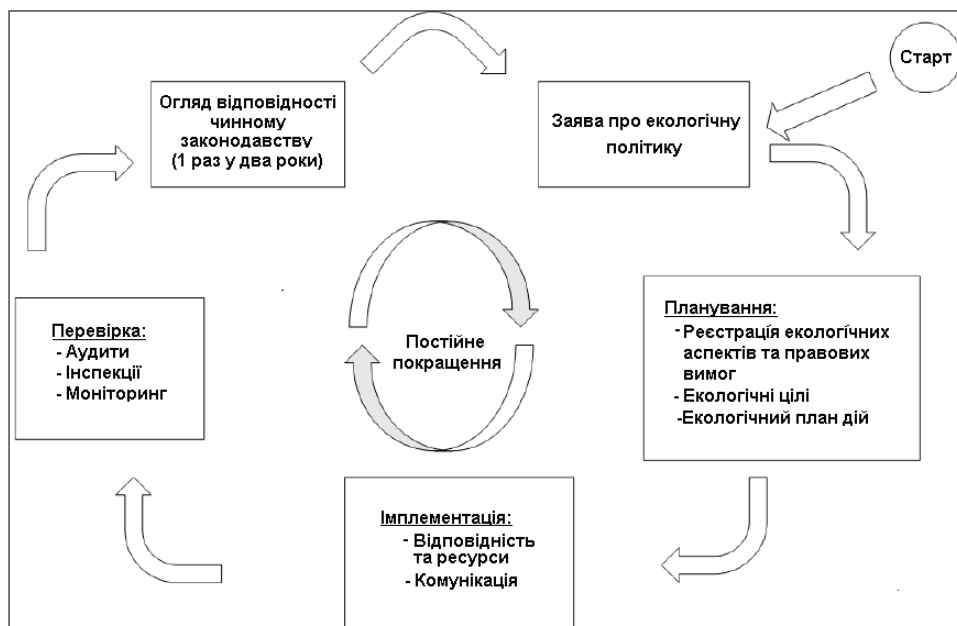


Рис. 19 - Структура система управління впливом на навколишнє середовище, що базується на системі PERS

Досягнуті результати

1. На вимогу керуючої компанії Gent Port Company фірмами-концесіонерами проведено аналіз ґрунтів з метою моніторингу рівня забруднення та визначення площ, на яких необхідно проводити рекультивацію. За результатами досліджень було розроблено проект рекультивації ґрунтів на деяких ділянках загальною площиною 409 га. З метою запобігання забрудненню ґрунтів та води на території порту повністю припинено використання пестицидів, які використовувалися для боротьби з бур'янами.

2. Реконструкція існуючих та будівництво нових споруд проводиться з максимальним рівнем енергоефективності, що дозволяє скоротити витрати палива та електричної енергії. Завдяки реалізації запланованих заходів у 2014-2015 роках у порівнянні з минулими роками витрати електричної енергії при експлуатації споруд скоротилися в середньому на 4%, природного газу – на 7%, води – на 17%.

3. За рахунок диверсифікації перевезень за видами транспорту у 2014-2015 роках порівняно з 2009-2010 роками вдалося знизити відсоток вантажів, що перевезені автотранспортом на 4% і підвищити на відповідний процент частку внутрішніх перевезень водним транспортом.

4. Територія порту Гент обрана одним з головних місць для встановлення вітрових установок у Фландрії.

5. Використання відновлювальних джерел енергії для підвищення енергоефективності. У порту виробляється 1000 МВт встановленої електричної потужності, з яких тільки 357 МВт генерується з використанням викопного палива (рис. 20).



Рис. 20 - Структура виробництва енергії у порту Гент

6. У 2013 році з метою обміну досвідом та реалізації проектів зі сталого розвитку спільно з портами Фландрії та Нідерландів запущено проект Sustainable Seaports.

7. З метою зменшення забруднення повітря значна доля парку транспортних засобів компанії складається з електромобілів. Для переміщення співробітників по території порту закуплені електромобілі та електричні велосипеди. Також компанія надає знижки тим суднам, які працюють на екологічно чистих видах палива.

Заходи, що тривають

1. Компанія продовжує вдосконалення системи збирання та переробки сміття. Так у 2014 році введено в дію новий об'єкт з прийому забруднених нафтою відходів, які утворюються на судах внутрішнього плавання. Графіки на рис. 21-23 показують кількість відходів, що збираються в порту Гента протягом багатьох років. Здійснюється активне співробітництво з місцевими муніципалітетами щодо запобігання утворенню незаконних звалищ

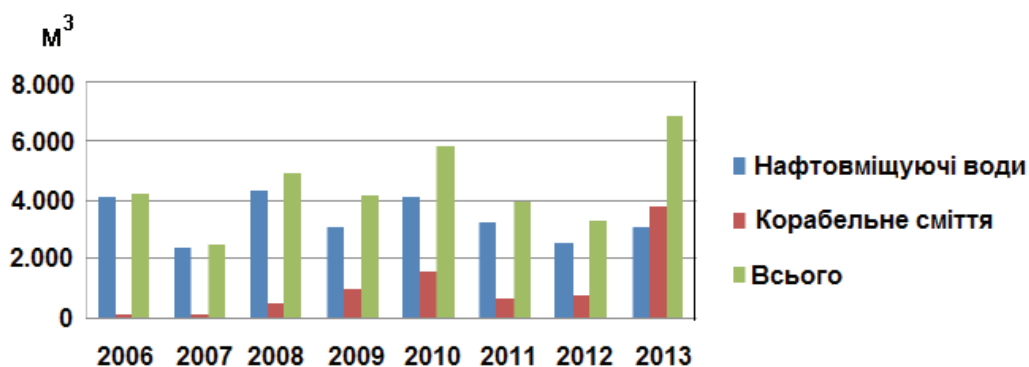


Рис. 21 -Обсяги відходів, які збираються від морських перевезень

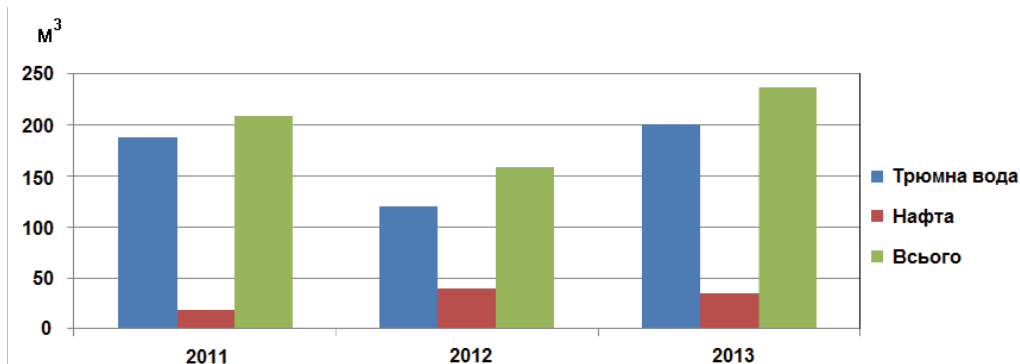


Рис. 22 - Обсяги відходів, які збираються від річкових перевезень

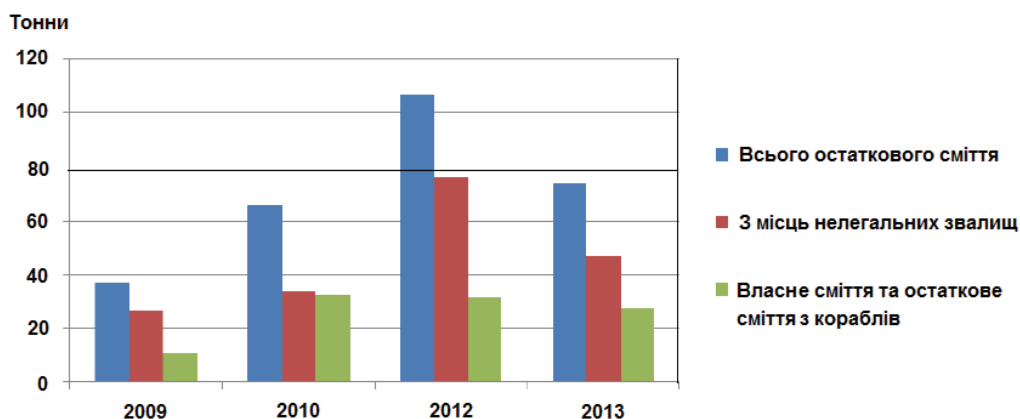


Рис. 23 - Обсяги відходів, які збираються на суші

1. Проводяться роботи по зменшенню кількості аварійних ситуацій, пов'язаних з небезпекою для людей та навколишнього середовища шляхом вдосконалення законодавчих норм, вдосконалюються системи очищення води;
2. З метою вдосконалення роботи порту відбувається активна взаємодія з місцевими громадами, клієнтами та властями.
3. З метою збереження природи на території порту реалізується проект Ghent Canal Zone Nature Conservation Objectives (Природна охоронна зона каналу Генту), основна ідея якого полягає у відновленні та збереженні природного ландшафту, який зник, або може зникнути внаслідок розвитку порту. Філософія проекту полягає в боротьбі з фрагментацією природних ландшафтів і об'єднанні природних територій в максимально можливій мірі. Для досяг-

нення цілей проекту планується виділити 205 га території порту.

4. На завершення цього розділу хотілося б відзначити, що вищенаведена інформація свідчить про успішну реалізацію основної ідеї концепції сталого розвитку порту Гент – успішне зростання основних показників діяльності зі створенням сприятливих екологічних умов, як для працюючих на підприємстві так і для мешканців місцевих громад, з якими тісно та плідно співпрацює Гентський порт.

ЧАСТИНА 3

**РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО
РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ
ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО
КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ**



ЧАСТИНА 3

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

В якості прикладу реалізації концепції сталого розвитку на підприємствах гірничо-металургійного комплексу України розглянемо комплекс заходів, які впроваджено на ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» із залученням учасників проекту HETES – Національної металургійної академії України, та Державного підприємства Український Науково-технічний центр металургійної промисловості «ЕНЕРГОСТАЛЬ» (м. Харків). В першу чергу, в цій главі увагу буде приділено такому екологічному питанню виробництва великотоннажних марганцевих феросплавів, як забруднення повітря пилогазовими викидами.

Стисла характеристика Нікопольського заводу феросплавів

Нікопольський завод феросплавів це найбільше підприємство з виробництва феросплавів в Україні, що входить у топ 20 найбільших феросплавних заводів Світу. На цьому підприємстві виробляється до 11% всіх марганцевих феросплавів світу.

Основною продукцією ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» є марганцеві феросплави - ферросиликомарганець, високо і середньовуглецевий феромарганець, що виплавляються на найбільших в світі феросплавних печах потужністю 22,5-81 МВА, а також флюси (зварювальні та для електрошлакової переплавки). Виробничі потужності дозволяють випускати більше 1,0 млн. тонн на рік силікомарганцю, 250 тис. тонн/рік високовуглецевого феромарганцю, понад 15 тис. тонн/рік середньовуглецевого феромарганцю, до 60 тис. тонн/рік флюсів різних марок, 50 тис. тонн/рік електродної маси [22]. Продукція Нікопольського заводу феросплавів поставляється в різні регіони світу. Сумарна номінальна потужність трансформаторів рудовідновлювальних печей цього заводу становить 1000 МВ·А (середнє споживання електричної енергії Хмельницької та Тернопільської областей разом), що становить 60% потужності всіх феросплавних заводів України.

Нікопольський завод феросплавів включає в себе наступні цехи [22]:

- Цех виробництва феросплавів
- Флюсоплавильний цех
- Агломераційний цех
- Ділянка переробки шлаків
- Цех електродної маси
- Блок ремонтно-допоміжних цехів
- Відділення гідроочисних споруд і водопостачання
- Теплосиловий цех
- Залізничний цех
- Автотранспортний цех

Далі коротко охарактеризуємо основні підрозділи НЗФ – цех виробництва феросплавів, агломераційний цех, флюсоплавильний цех.

Цех виробництва феросплавів складається з наступних технологічних ділянок [22]:

- Основні виробничі ділянки №1 (2 печі РКГ-81, 2 печі РПГ-63, 1 піч РПГ-48, 3 печі РПЗ-48) і №2 (2 печі РКЗ-22,5, 4 печі РПЗ-48, 2 печі РКГ-81)
- Ділянка шихтопідготовки №1, №2
- Ділянка розливних машин №1 і №2
- Склади готової продукції №1 і №2

У пічному прольоті двох виробничих ділянок встановлено 16 рудовідновлювальних електропечей в тому числі: 4 печі РКГ-81 (рудовідновлювальні круглі герметичні печі виробництва японської фірми Танабе з потужністю трансформатору 81 МВ·А), 2 печі РПГ-63 (прямокутні рудовідновлювальні герметичні 6-ти електродні печі з потужністю трансформатору 63 МВ·А), 1 піч РПГ-48 (параметри відповідні печам РПГ-63), 7 печей РПЗ – 48 (прямокутні рудовідновлювальні закриті 6-ти електродні печі з потужністю трансформатору 63 МВ·А), 2 печі РКЗ-22,5 (рудовідновлювальні круглі закриті печі з потужністю трансформатору 22,5 МВ·А) [22].

Флюсоплавильний цех запроектований в складі шести печей типу СКБ-6063 потужністю по 2,5 МВ·А для виплавки флюсів: зварювальних і для електрошлакового переплаву з річним обсягом виробництва 40 тис. т. Також цех освоїв технологію виплавки середньовуглецевого феромарганцю. Флюсоплавильний цех включає наступні ділянки: плавильний проліт; склад шихтових матеріалів; дільницю переробки флюсів і феромарганцю; ділянку упаковки флюсів; футеровальну

ділянку; склад готової продукції. 4 печі СКБ-6063 працюють на виробництво середньовуглецевого феромарганцю, а 2 печі використовуються для виплавки флюсів.

Агломераційний цех призначений для забезпечення цеху виробництва феросплавів агломератом і підготовленими шихтовими матеріалами. Цех обладнано агломераційними машинами типу АКМ-5-105.

Основні екологічні виклики при виробництві великотоннажних марганцевих феросплавів

Аналізуючи наскрізну технологічну схему великотоннажного виробництва марганцевих феросплавів, можна виділити наступні фактори, які здійснюють вплив на навколишнє середовище та заслуговують розробки заходів щодо зниження їх негативного впливу на довкілля (табл. 6).

Табл. 6.

Комплексна оцінка факторів, що впливають на навколишнє середовище при виробництві великотоннажних марганцевих феросплавів

Отримання марганцевого агломерату	Виплавка марганцевих феросплавів у рудо-відновлювальних печах	Відходи, що утворюються внаслідок збагачення марганцевих руд і отримання марганцевого агломерату
<ul style="list-style-type: none"> викиди пилу і газів у тому числі парникових; забруднення води, що використовується при виробництві марганцевого агломерату; проблеми зберігання в шламосховищах пилу, уловленого системами газоочищення 	<ul style="list-style-type: none"> викиди пилу і газів в тому числі парникових; забруднення води, що використовується при виплавці марганцевих феросплавів; проблеми зберігання в шламосховищах пилу, уловленого системами газоочищення; Утворення шлакометалічних відходів при виплавці марганцевих феросплавів 	<ul style="list-style-type: none"> Проблеми використання води при зберіганні шламів в шламосховищах. відчуження земель, більша частина з яких придатна для використання в сільському господарстві; порушення природного гідрологічного режиму на значній території, прилеглій до кар'єрів; забруднення підземних вод; підвищення на прилеглих територіях концентрації шкідливих речовин внаслідок забруднення атмосферного повітря пилом.

Таким чином, забезпечення стійкого екологічного розвитку ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» реалізується системним взаємопов'язаним рішенням вказаних вище проблем.

Виконання Нікопольським феросплавним заводом державних програм зі зменшення антропогенного впливу на навколишнє середовище

Рішення актуальних завдань з забезпечення сталого екологічного розвитку повністю відповідають пріоритетам: Державній цільовій програмі інноваційного розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу України на період до 2020 р, Загальнодержавній цільовій економічній програмі розвитку промисловості на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України №603-р від 17 липня 2013 р.), Стратегії державної екологічної політики України на період до 2020 року, Розпорядженню Кабінету Міністрів України № 1194-р від 7 листопада 2011 про створення національного центру обліку викидів парникових газів; Програмі поліпшення екологічного стану Дніпропетровської області за рахунок зниження забруднення навколишнього середовища основними підприємствами-забруднювачами на 2007-2015 рр. (затвердженої головою обласної ради 04.12.2007 р. № 295-13/у), спрямованого на зменшення викидів в атмосферу, скидань у воду і розміщення відходів; Дніпропетровській обласній комплексній програмі (стратегії) екологічної безпеки та запобігання зміни клімату на 2016 – 2025 роки” (від 29.07.2016 № 80-5/VII); Плану заходів з реалізації Енергетичної стратегії України до 2030 р. (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 липня 2006 р. №436-р.).

Нікопольський феросплавний завод спільно з учасниками проекту HETES: Національною металургійною академією України (м. Дніпро) та Державним підприємством Український Науково-технічний центр металургійної промисловості «ЕНЕРГОСТАЛЬ» (м. Харків), керуючись вищезазначеними державними програмами активно впроваджує заходи щодо:

- ресурсо- та енергозбереження,
- захисту повітря та води,
- нешкодження та утилізації відходів;
- екологічного моніторингу;
- реалізації положень Кіотського протоколу.

Загальна характеристика пилогазових викидів при виробництві марганцевих феросплавів

При підготовці марганцеворудної сировини і виплавці марганцевих феросплавів основні забруднюючі речовини, що викидаються в атмосферу від стаціонарних джерел, можна умовно розділити на тверді (метали та їх сполуки, сажа) і газоподібні (оксиди сірки, азоту, вуглецю та ін.) [23]. Основними джерелами пилогазових утворень, що надходять в атмосферне повітря, на НЗФ є аглоцех (АГЦ) і цех виробництва феросплавів (ЦПФ). В аглоцеху знаходиться 31 джерело викидів з висотою труб до 120 м. Обсяг пилогазових викидів, що надходить в атмосферу від цього цеху, досягає 1530 м³/с. Загальна маса викидів шкідливих речовин становить 688 г/с, в тому числі, пилу марганцю (у перерахунку на MnO₂) 13 г/с (1,9% викидів), інших зважених речовин 28 г/с (4,1%), монооксиду вуглецю 629 г/с (91,4%), сірчистого ангідриду SO₂ - 3,08 г / с (0,4%), оксидів азоту NO_x - 15,33 г / с (2,2%) (рис. 24) [23].

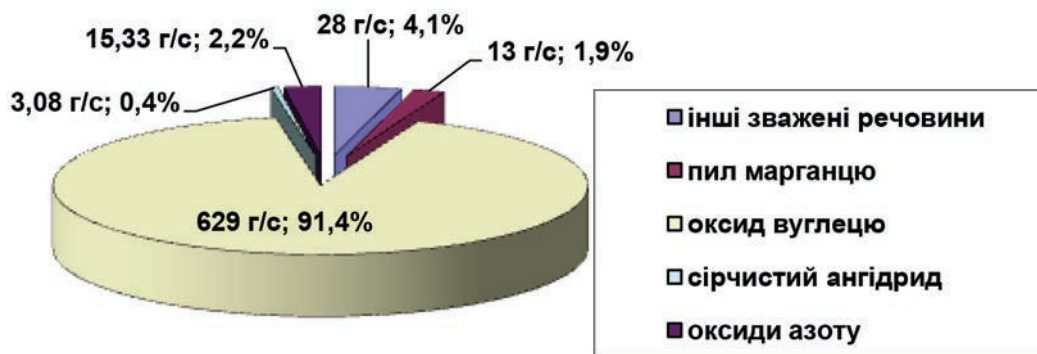


Рис. 24 - Структура пилогазових викидів аглоцеху ПАТ «НЗФ»

У цеху виробництва феросплавів від 34 джерел з висотою труб від 25 до 70 м обсяг пилу і газів, що надходять в атмосферу, становить 2653 м³/с, а загальна маса викидів шкідливих речовин - 360 г/с, з них: пилу марганцю (у перерахунку на MnO₂) 8 г/с (2,22%), інших зважених речовин 13 г/с (3,61%), монооксиду вуглецю 317 г/с (88,2%), сірчистого ангідриду 13,71 г/с (3,8%), двоокису азоту 7,53 г/с (2,08%) [23].

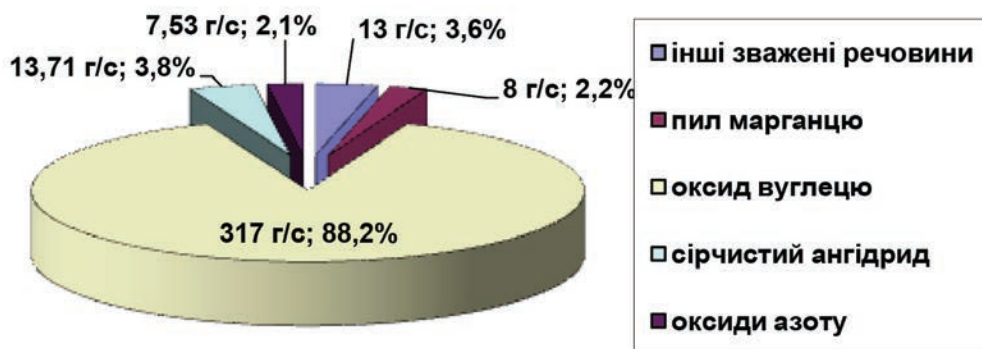


Рис. 25 - Структура пилогазових викидів від феросплавних електропечей цеху з виробництва марганцевих феросплавів на ПАТ «НЗФ»

З точки зору скорочення пилогазових викидів при феросплавному виробництві можна виділити три основні задачі:

1. Впровадження нових і реконструкція існуючих систем газоочищення
2. Аудит емісії діоксиду вуглецю при агломерації марганцеворудної сировини і виплавці марганцевих феросплавів;
3. Скорочення емісії діоксиду вуглецю за рахунок використання ферогазу в якості енергоносія.

Вдосконалення систем очищення пилогазових викидів

Щодо рішення цього питання ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» тісно співпрацює з одним із учасників проекту HETES - УкрГНТЦ «Енергосталь», котрий є головним інститутом в Україні з уловлювання і очищення промислових газів [24].

В якості прикладу розглянемо один з проектів по впровадженню сучасних систем очищення газів - газоаспіраційної станції ГАС-5 (рис. 26) потужністю 500000 м³/г з рукавним фільтром з імпульсною регенерацією ФРІР-7000 (рис. 27). ГАС-5 призначена для уловлювання, транспортування і очищення пило газових викидів від льоток і зонту печі РПЗ-63, кантувальної камери розливної машини РМ-3) [23].

Ефективність введеної в експлуатацію ГАС-5 підтверджена дослідженнями газових викидів, які відходять від технологічного обладнання цеху виробництва феросплавів. Спорудження ГАС-5 дозволило знизити викиди забруднюючих речовин в атмосферу на 89,7 т/рік.

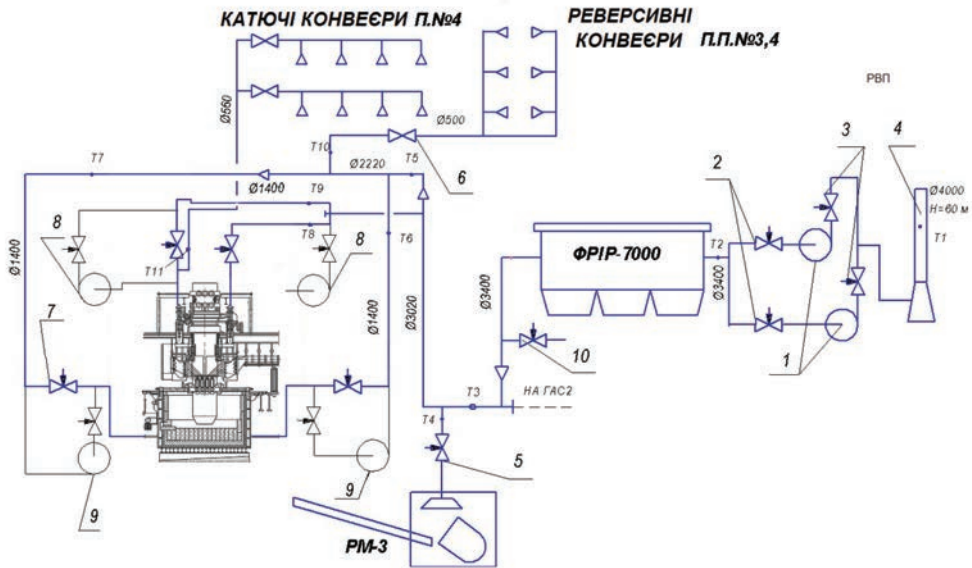


Рис. 26 - Принципова схема газовідводів і газоочищення пилогазових утворень рукавним фільтром ФРІР-7000:

1 – димососи ДН-26х2; 2 – клапани 1774х3550; 3 – клапани 1580х3160; 4 – димова труба; 5 – клапан Ду1400 після РМ-3; 6 – шибер Ду500; 7 – клапан Ду1400; 8 – димососи ДН-18х2; 9 – димососи ДН-19; 10 – клапан Ду1400 підсосу холодного повітря.

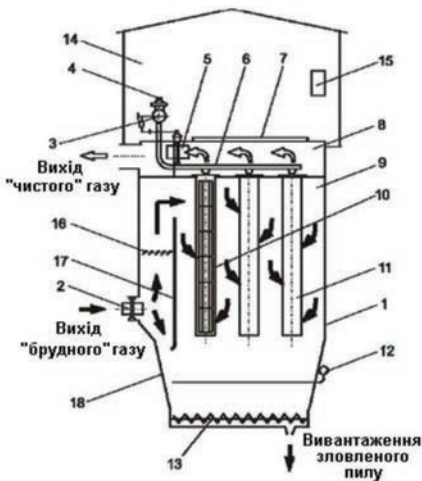


Рис. 27 - Структура пилогазових викидів від феросплавних електропечей цеху з виробництва марганцевих феросплавів на ПАТ «НЗФ»

1 - корпус фільтру; 2, 5 - відсичний клапан; 3 - накопичувач стиснутого повітря; 4 - продувний клапан; 6 - роздатковий колектор; 7 - знімна відкидна кришка; 8 - камера «чистого» газу; 9 - камера «брудного» газу; 10 - каркас рукава; 11 - фільтрувальний рукав; 12 - система пневмообвалування; 13 - вузол вивантаження пилу; 14 - намет фільтру; 15 - пристрій управління регенерацією; 16 - аеродинамічна решітка; 17 - відбійний щит; 18 - бункер

ПАТ «НЗФ» продовжує реалізацію амбіційних планів з подальшого скорочення викидів.

Аудит емісії діоксиду вуглецю при агломерації марганцеворудної сировини і виплавці марганцевих феросплавів

Для оцінювання обсягів діоксиду вуглецю, що викидається у повітря при виробництві феросилікомарганцю і високовуглецевого феромарганцю, спільно з науковцями кафедри електрометалургії Національної металургійної академії України було виконано математичне оцінювання емісії CO₂ при агломерації марганцеворудної сировини і при виплавці марганцевих феросплавів [26].

Результати розрахунків емісії діоксиду вуглецю в процесі агломерації в залежності від марки марганцевого агломерату та виду газоподібного палива: колошникового газу феросплавних печей (містить 70% CO) та природного газу представлені в табл. 7.

Табл. 7.

Емісія діоксиду вуглецю в процесі агломерації в залежності від марки марганцевого агломерату і виду газоподібного палива [26]

Газоподібне паливо	Емісія CO ₂ (кг/т) при отриманні різних марок агломерату				
	АМНВ-1	АМНВ-1А	АМНВ-2	АМНВ-2П	АМНВ-М
ферогаз	346,76	341,38	308,19	297,44	347,38
природний газ	358,73	353,35	320,16	309,41	359,35

Розрахунками встановлено, що використання ферогазу для запалювання палива замість природного газу в процесі агломерації марганцеворудного сировини дозволило скоротити емісію діоксиду вуглецю на 12 кг/т агломерату.

Встановлено, що при виплавці 1 т ФМн78 емісія CO₂ становить 992 кг/т (505 м³/т), а при отриманні 1 т МнС17 в атмосферу викидається CO₂ в кількості 1150 кг/т (585 м³/т).

Результати розрахунків наскрізної емісії CO₂ за технологічною схемою агломерація марганцеворудної сировини - виплавка високовуглецевого феромарганцю ФМн78 і феросилікомарганцю МнС17 в рудовідновних печах при використанні різних марок марганцевого агломерату і газоподібного палива представлені в табл. 8.

Табл. 8.

**Сумарна емісія CO₂ за технологічною схемою агломерація
марганцеворудної сировини - виплавка феромарганцю ФМн78
і феросилікомарганцю МнС17 [26]**

Марка феросплаву	Газоподібне паливо	Емісія CO ₂ (кг/т) при отриманні різних марок агломерату				
		АМНВ-1	АМНВ-1А	АМНВ-2	АМНВ-2П	АМНВ-М
ФМн78	ферогаз	1668	1650	1766	1736	1888
	природний газ	1692	1674	1796	1766	1919
МнС17	ферогаз	1715	1700	1796	1769	1897
	природний газ	1735	1719	1821	1794	1923

Встановлено, що застосування ферогазу замість природного газу для запалювання палива при агломерації дозволяє знизити емісію CO₂ при виробництві ФМн78 на 24-31 кг / т (1,4-1,7%), а при виробництві МнС17 на 19-26 кг / т (1,1-1,4%).

Отримана математична модель дозволяє оцінювати обсяг емісії CO₂ і ефективність прийнятих технологічних рішень по скороченню викидів парникових газів та підвищення енергоефективності виробництва.

У 2011 році на Нікопольському заводі феросплавів для процесу агломерації використано 28,2 млн. м³ ферогазу, що дозволило замінити 7,05 млн. м³ природного газу і, тим самим, знизити викиди CO₂ в атмосферу. Встановлено, що економія 7,050 млн м³ природного газу за рахунок розробленої технології запалювання аглошихти ферогазом дозволила знизити викиди діоксиду вуглецю на 57 тис. ERU18 (8,08 тис. ERU на 1 млн. м³ природного газу) [27].

**Скорочення емісії діоксиду вуглецю за рахунок використання
ферогазу в якості енергоносія**

Ферогаз утворюється в цеху виробництва феросплавів (ЦВФ) і споживається в агломераційному цеху (АГЦ) в якості палива при запалюванні аглошихти, в теплосиловому цеху (ТСЦ) в водогрійних і парових котлах, на ділянці шлакового лиття (ДШЛ) в якості палива в методичних печах, в гаражах розморожування вологих сипучих вантажів в залізнич-

¹⁸ ERU (emission reduction units) – одиниця зменшення викидів, це одиниця, яка може передаватися в рамках механізму спільного впровадження (Joint implementation) Кіотського протоколу Кількісно дорівнює 1 тоні викидів парникових газів в еквіваленті CO₂ [9].

ному цеху (ЗЦ) в зимову пору року, при сушінні ковшів в ЦВФ. Завдяки цьому, наприклад, в 2011 році при використанні 173,848 млн.м³ феросплавного газу завод спожив 3,297 млн. м³ природного газу, тобто всього близько 7% від загального обсягу в умовному паливі. Застосування ферогазу замість природного газу в технологічних процесах виробництва феросплавів також сприяє зниженню емісії діоксиду вуглецю. Наприклад, у 2010 році, було використано 145,648 млн. м³ ферогазу, що за теплотворною здатністю відповідає 36,412 млн. м³ природного газу (109236 т). Виконані по розробленій моделі розрахунки показали, що за рахунок використання ферогазу як енергоносія у 2010 році емісія CO₂ скоротилася на 294,2 тис. т (294,2 тис. ERU) [27]. З урахуванням застосування ферогазу при агломерації річна емісія CO₂ в 2010 році була знижена на 351,2 тис. ERU. Незважаючи на успіхи у використанні ферогазу при агломерації аглошихти і суміжних процесах виробництва марганцевих феросплавів, значна його частина (550 млн. м³) поки не використовується. Перспективним є використання ферогазу для генерації електричної енергії і тепла в когенераційній станції (рис. 28).

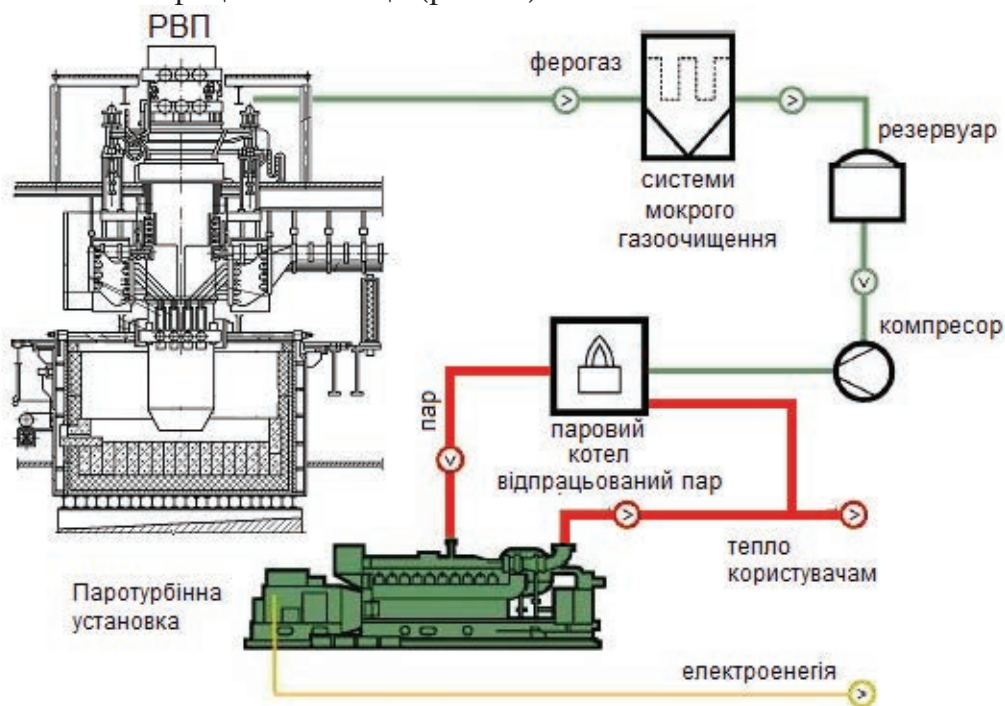


Рис. 28 - Розроблена схема використання ферогазу на ПАТ «НЗФ», що забезпечує його повне застосування як енергоносія

Табл. 9.

**Основні технологічні параметри, когенераційної станції,
що проектується [28]**

Найменування показника	Величина показника
Встановлена електрична потужність, МВт	60
<ul style="list-style-type: none"> Розрахункові теплові навантаження пара, т/год гаряча вода, ГДж/год опалення і вентиляція, ГДж/год 	70 25,08 70,22
Річне виробництво тепла, тис. ГДж	2137
Річне виробництво електроенергії, млн. кВт-год	420
Витрати електроенергії на власні потреби, %	8
Річне постачання електроенергії, млн. кВт-год	386,4

Як видно з табл. 9, річна генерація електричної енергії складе 420 млн. кВт-год, також планується вироблення 2137 тис. ГДж тепла, що дозволить опалювати у зимовий період частину м. Нікополь.

Таким чином, спорудження проекрованої когенераційної станції дозволить істотно поліпшити енергетичний баланс виробництва феросплавів в умовах ПАТ «НЗФ».

Оцінювання ефективності роботи систем газоочищення ПАО «НЗФ» при виробництві марганцевих феросплавів на основі розробленої математичної моделі розсіювання аспіраційних пилогазових викидів

Цікавим є науковий підхід до оцінювання ефективності природоохоронних заходів, зокрема ефективності газоочисних споруд, що впроваджуються, на основі математичного моделювання. Спільно з науковцями кафедри електрометалургії НМетАУ з використанням метода Гауса побудовано та адаптовано під умови НЗФ модель розсіювання пилогазових викидів з метою оцінювання ефективності екологічних заходів. Виконане математичне моделювання (приклад наведено на рис. 29, 30) підтверджує високі екологічні результати впровадження сучасних систем газоочищення [29, 30].

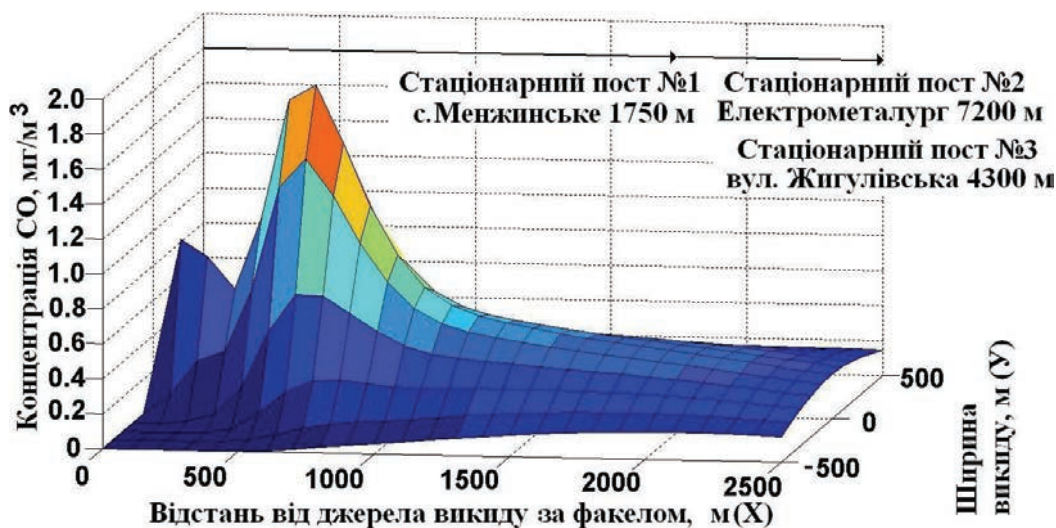


Рис. 29 - Моделювання розсіювання пилугазових викидів з метою оцінювання ефективності екологічних заходів

(Швидкість повітря - 2 м/с, температура навколишнього середовища 20°C, день, ясна погода)



Рис. 30 - Моделювання розсіювання пилугазових викидів з метою оцінювання ефективності екологічних заходів

(Швидкість повітря - 2 м/с, температура навколишнього середовища 20°C, день, ясна погода)

Відкритість для суспільства

З метою відкритості для суспільства та задля підвищення ефективності співпраці з місцевими громадами на офіційному сайті Нікопольського заводу феросплавів (<http://nzf.com.ua>) у розділі екологія всі бажаючі можуть ознайомитися з наступною інформацією: станом виконання природоохоронних програм, результатами моніторингу викидів від стаціонарних джерел підприємства, станом ґрунту промислової площадки заводу, станом атмосферного повітря у довколишніх населених пунктах.

Резюмуючи даний розділ, можна сказати, що реалізований комплекс заходів щодо впровадження сучасних пилогазоочисних систем, зменшення емісії CO₂ та інші заходи зі сталого екологічного розвитку, що впроваджуються на ПАТ «Нікопольський завод феросплавів», дозволили значно поліпшити екологічну обстановку у регіоні.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОСВІДУ ПІДПРИЄМСТВ ФЛАНДРІЇ В УКРАЇНІ

Аналізуючи досягнення провідних європейських підприємств: корпорації Volvo та порту м. Гент слід зазначити, що найбільш цікавим для використання при розробці стратегії сталого розвитку гірничо-металургійного комплексу України є:

1. Системний підхід до вирішення завдань сталого розвитку:

- Врахування, як на перший погляд здається, незначних факторів насправді дозволяє добитися значних позитивних результатів. Приклад – планування відряджень співробітників корпорації Volvo з максимальним використанням потягів замість літаків.
- Комплекс заходів у різних напрямках діяльності дозволяє добитися ефекту синергії.
- Більш активне залучення співробітників підприємств до вирішення питань сталого розвитку. Формування команд зі сталого розвитку.

2. Більш активна взаємодія підприємств із суспільством (особливо з місцевими громадами) та підприємствами – партнерами:

- Залучення суспільства (особливо місцевих громад) до вирішення екологічних питань;
- Більша відкритість та прозорість інформації. (Як приклад, впроваджена відкрита система моніторингу екологічної ситуації на НЗФ).
- Реалізація спільних програм сталого розвитку з підприємствами – партнерами.



ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Brundtland Commission. «Report of the World Commission on Environment and Development». United Nations, 1987.
2. Volvo Car Group Sustainability report 2015 – 60 p. <http://www.assets.volvocars.com>
3. Volvo Car Group Sustainability report 2014 – 84 p. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/155922/2348206974>
4. <https://www.unglobalcompact.org>
5. Н.В. Кривець. Міжнародна організація праці // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наук. думка, 2009. — Т. 6 : Ла — Мі. — С. 706. — ISBN 978-966-00-1028-1.
6. <http://www.oecd.org>
7. <http://www.environmentalmanagementsystem.com.au/iso-14001-environmental-management-systems.html>
8. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013.
9. Шатоха В.І. Сталий розвиток чорної металургії: Монографія. – Дніпропетровськ: «Дріант», 2015. – 184 с.
10. https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm
11. Глосарій термінів з хімії // Й. Опейда, О. Швайка. Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Донецький національний університет. — Донецьк : Вебер, 2008. — 758 с. — ISBN 978-966-335-206-0.
12. www.waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint
13. http://water-rf.ru/Глоссарий/2842/Водный_след
14. <https://www.mdsystem.com>
15. Best Practice Direct Shipment» (PDF). Federal Aviation Administration (FAA). Archived from the original (PDF) on 11 May 2009.
16. Air Quality Guidelines Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, WHO, 2005
17. Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen III, Denmark, 2013 - 35 стр.

18. <http://www.epa.gov>
19. Peter Mell, Timothy Grance. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology – 7 p.
20. PERS: Environmental report 2013. Gent port company – 61 p. <https://www.portofghent.be › Sustainability>
21. www.ecoport.com
22. Никопольские ферросплавы: коллективная монография [под редакцией к.т.н. Куцина В.С.] / М.И. Гасик, В.С. Куцин, Е.В. Лапин, В.И. Ольшанский, И.И. Люборец, И.Г. Кучер, А.Н. Овчарук, О.Г. Ганцеровский, А.Г. Лобовко, В.С. Гончаров, В.П. Боев, В.И. Журбенко – Днепропетровск: ГНПП “Системные технологии”, 2004. – 272 с.
23. Рудовосстановительные электропечи и технологии производства марганцевых ферросплавов: коллективная монография [под редакцией к.т.н. Куцина В.С. и д.т.н. Гасика М.И.] / В.С. Куцин, Б.Ф. Величко, М.И. Гасик, В.А. Гладких, А.Н. Овчарук, Ю.С. Пройдак, О.И. Поляков. - Днепропетровск: Национальная металлургическая академия Украины, 2011. – 508 с.
24. Сталинский Д.В. Очистка отработанных газов открытых ферросплавных печей / Д.В. Сталинский, М.Н. Швец // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – № 6. – С. 107–110.
25. Швец М.Н. Новые технические решения УкрГНТЦ «Энергосталь» в области очистки газов / М.Н. Швец, Д.В. Сталинский // «Экология и промышленность». – Харьков. – 2006. – № 3. – С 97–103.
26. Куцин В.С. Математическая оценка эмиссии диоксида углерода при производстве марганцевых ферросплавов / В.С. Куцин, А.В. Жаданос, М.И. Гасик // Материалы Международной научно-практической конференции «Химия и металлургия комплексной переработки марганцевого сырья», посвященной 90-летию выдающегося ученого, академика АН КазССР, лауреата государственной премии СССР Букетова Евнея Арстановича, 25-26 июня 2015 г., г. Караганда, ХМИ им. Ж.Абишева - С. 592-595.
27. Куцін В.С. Теоретичне узагальнення, дослідження та розробка ресурсо-енергоощадних процесів і технологій виробництва марганцевих феросплавів у високопотужних електропечах: Автореф. дис. докт. техн. наук. – Днепропетровськ: НМетАУ, 2011. – 38 с.

28. Куцин В.С. Теоретическое обобщение, исследование и разработка ресурсосберегающих процессов и технологий производства марганцевых ферросплавов в сверхмощных электропечах: Дисс. докт. техн. наук. – Днепропетровск, НМетАУ: 2011. – 392 с.
29. Куцин В. С. Анализ процессов образования и распространения пылегазовых выбросов при агломерации марганцевых концентратов и выплавке ферросплавов на основе математического моделирования и экспериментальных данных / В.С. Куцин, А.В. Жаданос, М. И. Гасик // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2011. – №4. – С. 28 –32.
30. Куцин В.С. Математическое моделирование процессов распространения пылегазовых выбросов при агломерации марганцевых концентратов и выплавке ферросплавов / В.С. Куцин, А.В. Жаданос, М. И. Гасик // *Сб. статей по материалам Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития горно-металлургической отрасли: теория и практика», посвященной 20-летию РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК» и 55-летию Химико-металлургического института им.Ж.Абишева, 17-18сентября 2013 г. - Караганда, С. 265-268.*

Рекомендовано до друку Вченою Радою
Національної металургійної академії України
(протокол № 3 від 27.03.2017)

Рецензенти:

Карпаш М.О. – доктор технічних наук, професор,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу.

Тогобицька Д.М. - доктор технічних наук, професор,
Інститут чорної металургії НАН України.

Жаданос О.В., Шатоха В.І., Петренко А.Л.
СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ:
ПРИКЛАД ЄВРОПИ ТА ДОСВІД УКРАЇНИ

Українською мовою

Відповідальний за випуск: Нікіфоров П.В.
Журавель О.М. Комп'ютерна верстка
Журавель О.М. Дизайн обкладинки

Підписано до друку 21.04.17р.
Формат 1/16(100х70) Папір крейдований 115 гр/м²
Друк офсетний.
Умов. друк. арк. - 4,37
Наклад 900 прим. Зам. 301 від 11.05.17р.

Надруковано в підприємстві ТОВ «Дріант»
Свідectво суб'єкта видавничої справи
А 01 №53594 від 09.04.2009р.
м. Дніпропетровськ пр. С. Нігояна, 55
т/ф. (056) 370 98 56

ISBN 978- 966-2394-30-6

УДК 658.51 (08)
ББК 65.291-80я9
Ж-15

ДЛЯ НОТАТКІВ

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small gaps between them. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ДЛЯ НОТАТКІВ

ДЛЯ НОТАТКІВ

