

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Кафедра *Екології*

Допускається до захисту

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2022р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент, к.б.н. Хірвський П.Р.

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

\_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу Публічного акціонерного товариства «Екватор» м. Старий Самбір на стан атмосфери та заходи щодо його покращання»

Виконала студентка групи Еко -2 магістерської спеціальності 101 «Екологія»

**Гнатю Анастасія Іванівна**

Керівник Панас Н.Є. \_\_\_\_\_

Консультант Ковальчук Ю.О. \_\_\_\_\_

Дубляни 2022

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
 Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти  
 Кафедра екології  
 Рівень вищої освіти «Магістр»  
 Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри. \_\_\_\_\_  
 доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021р

### ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційна роботу студентки

Гнатю А.І.

1. Тема роботи: **«Екологічна оцінка впливу Публічного акціонерного товариства «Екватор» м. Старий Самбір на стан атмосфери та заходи щодо його покращання»**

Керівник дипломної роботи - Панас Наталія Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом дипломної роботи 01 грудня 2022 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор»

4. Перелік питань, які необхідно розробити:

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

ВСТУП

**1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

**1.1** Характеристика машинобудівного комплексу та його вплив на довкілля

**2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**2.1** Загальна характеристика ПАТ «Екватор» м Старий Самбір

**2.2** Методи досліджень

**3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**3.1** Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір

**3.2** Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор»

**3.3** Характеристика викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір

- 3.4 Оцінка впливу діяльності ПАТ «Екватор» на стан атмосферного повітря м. Старий Самбір
- 3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ВАТ «Екватор» м. Старий Самбір
- 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ
- 4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві
- 4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки
- Захист населення у надзвичайних ситуаціях
- ВИСНОВКИ
- БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості: Рисунки(4))

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Панас Н.Є. доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання 01 листопада 2021 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	01.11.21-20.12.21	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	20.12.21-20.02.22	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	20.01.22-20.10.22	
4	Написання «Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях»	20.10.22-01.12.22	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ Н.Є. Панас  
(підпис)

**УДК 574. 63:628 .33**

**Екологічна оцінка впливу Публічного акціонерного товариства «Екватор» м. Старий Самбір на стан атмосфери та заходи щодо його покращання. – Гнатю А.І. – Кваліфікаційна робота. Кафедра екології - Дубляни, Львівський НУП, 2022.**

**64 ст. текст. част., 12 таблиць, 4 рисунки, 32 джерела.**

Проведено оцінку впливу діяльності ПАТ «Екватор» м Старий Самбір на стан атмосферного повітря. Дано характеристику об'єкта як джерела забруднення атмосфери, ідентифіковано основні забруднюючі речовини атмосферного повітря та джерела їх утворення і викидів. Проведено оцінку впливу викидів підприємства на стан атмосфери в м. Старий Самбір за результатами розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Проведено уточнення розмірів санітарно-захисної зони підприємства.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	9
1.1 Характеристика машинобудівного комплексу та його вплив на довкілля.....	9
<b>2 ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	18
2.1 Загальна характеристика ПАТ «Екватор» м Старий Самбір.....	18
2.2 Методи досліджень.....	23
<b>3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	29
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір.....	29
3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» .....	33
3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір.....	39
3.4 Оцінка впливу діяльності ПАТ «Екватор» на стан атмосферного повітря м. Старий Самбір.....	42
3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ВАТ «Екватор» м. Старий Самбір.....	49
<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	51
4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві.....	51

	5
<b>4.2</b> Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	53
<b>4.3</b> Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	57
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	60
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b> .....	60

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Машинобудування вважається однією з найважливіших галузей промисловості, оскільки, продукція що виробляється промисловими підприємствами даного профілю це машини різного призначення, що використовуються у всіх галузях народного господарства, тобто займається виготовленням знарядь праці для матеріального виробництва і сфери послуг. З огляду на те, що науково-технічний прогрес у галузі є рушієм всього розвитку, то перед машинобудівниками виокреслюються нові завдання щодо наступного підвищення якості машин, зниження трудомісткості, собівартості, матеріаломісткості їх виготовлення, механізації та автоматизації виробництва, а також покращення екологічних характеристик нового обладнання. Технічний прогрес у машинобудуванні характеризується не лише поліпшенням конструкцій машин, але й постійним удосконаленням технології їх виробництва з врахуванням екологічної безпеки цих виробництв [1,3,4,9,26,32].

Від застосування певних технологій виробництва значно залежить перспективи їх роботи на різноманітних підприємствах, також надійність роботи машин. Тому удосконалення технології машинобудування визначається не лише простими потребами виробництва необхідних суспільству машин, але й застосування таких машин та виробництв , які б наносили якомога меншу шкоду довкіллю.

Мета природоохоронної діяльності в галузі машинобудування та не лише є досягнення оптимального балансу між шкідливими для навколишнього середовища наслідками, які супроводжують діяльність підприємств галузі, і потенційними можливостями природних ресурсів до самовідтворення[2,26,37].

Перед людством постали гострі екологічні проблеми, у тому числі і ресурсні, які потребують технологічних проривів, нових поглядів та інноваційних рішень. Тому, останнім часом весь світ орієнтується на реалізацію стратегії екологічно орієнтованого зростання до якої відносяться «зелені технології». Метою реалізації таких технологій є зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Задля досягнення такої мети важливо змінити підходи до функціонування підприємств, підбір нових сучасних технологій та удосконалення вже існуючих виробництв. Це можна зробити різними шляхами, в першу чергу зменшуючи об'єми відходів, підвищуючи енергоефективність і скорочуючи об'єми використання природних ресурсів на промислових підприємствах. Власне саме поняття «зелених технологій» необхідно розглядати в контексті кожного конкретного об'єкта, як інноваційне та екологічно безпечне виробництво, що базується на ключових принципах стійкого розвитку, повторного використання сировини та економії природних ресурсів. Головною метою таких технологій є зниження негативного впливу на навколишнє середовище, що потребує нового погляду на господарську діяльність. Тому наступна хвиля технологічних змін у виробничих процесах має бути спрямована на ефективне використання природних ресурсів, зокрема енергетичних, на здійснення змін у ресурсній базі виробництва за рахунок використання нових матеріалів і відновлюваної енергетики.

Якщо говорити про перспективи розвитку та удосконалення технологій у машинобудівній галузі необхідно наголосити, що додався екологічний чинник, що передбачає такі аспекти як обов'язкове врахування можливих негативних наслідків від роботи підприємства для всього довкілля, так і окремих його компонентів (атмосфери, гідросфери, ґрунту); необхідність урахування сумарного впливу викидів різних підприємств, розміщених на одній території; важливість урахування



специфічних вимог щодо якості природного середовища при розміщенні деяких галузей виробництва з огляду на масштаби і характер його впливу на природний комплекс, здоров'я людини. Саме врахування екологічних проблем змушує розглядати можливості розвитку суміжних екологічно безпечних виробництва на певній території. Бо навіть у випадку економічної доцільності розміщення та функціонування підприємства, діяльність з точки зору екобезпеки може бути під сумнівом.

Дотримання принципу поліпшення, оздоровлення навколишнього середовища можливо на декількох рівнях. Звичайно важливо глобальному контексті, коли є охоплення всієї біосфери, а й в локальному, коли важливо розглядати конкретне джерело забруднення, невелику за розмірами територію. Одне з найважливіших положень в екологічній науці говорить: «думай глобально, вирішуй локально». Тому саме локальних рішень потребує будь-який промисловий об'єкт, що є суттєвим джерелом зміни довкілля, та має значний негативний вплив на здоров'я людини чи елементи інфраструктури виробництва – будівлі, комунікації, споруди.

**Мета та завдання роботи.** *Метою нашої роботи* є екологічна оцінка впливу виробничої діяльності ПАТ «Екватор» в м. Старий Самбір на стан атмосферного повітря.

*Завдання роботи:*

- визначення джерел утворення і викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від ПАТ «Екватор»,

- визначення якісних та кількісних характеристик забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу при експлуатації технологічного обладнання ПАТ «Екватор»,

- оцінка впливу ПАТ «Екватор» на стан атмосфери шляхом розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери та уточнення розмірів санітарно-захисної зони підприємства.

## I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Характеристика машинобудівного комплексу та його вплив на довкілля

Машинобудівний комплекс вважається фундаментом для розвитку науково-технічного прогресу. До 2020 року в Україні на підприємства комплексу припадало 13,4% загального обсягу промислової продукції, понад 30 % середньорічної кількості промислово-виробничого персоналу.

Зародження машинобудування в Україні відбулося у першій половині 19 століття. Першим машинобудівним промисловим підприємством України вважається комбінат побудований на хуторі Дмитрівському Конотопського повіту, що на Чернігівщині. Дане підприємство почало роботу 1841 року та спеціалізувалося на випуску сільськогосподарських машин, парових котлів, устаткування для цукрових, текстильних і швейних підприємств.

Згодом наприкінці 19 століття зафункціонували Луганський та Харківський паровозобудівні заводи. А статистичні дані вказують на те, що у 1913 р. на території сучасної України вироблялось до 25% продукції машинобудування всієї Російської імперії. Починаючи з 20 століття більшість машинобудівних підприємств виробляли сільськогосподарську техніку та транспортні засоби у вигляді паровозів, вагонів, суден. У другій половині 20 століття активно почало розвиватися приладобудування, авіаційна електронна промисловість, виробництво обчислювальної техніки тощо.

Важливою особливістю машинобудівного комплексу є те, що він є залежним від металургійного комплексу, та пов'язаний тісно з лісовою, хімічною, легкою галузями промисловості, бо потребує великої кількості конструкційних матеріалів, які виробляються на підприємствах цих

галузей. Певні види машинобудування мають потребу великої кількості металу; тому їх відповідно відносять до металомістких галузей. Саме підприємства машинобудування в Україні є споживачами до третини виготовленого прокату, практично половини чавунного литва та дві третіх сталевого литва. Особливістю підприємств галузі таких як приладобудування, електронного машинобудування є те, що вони вважаються трудомісткими, бо залучають велику кількість трудових ресурсів, а метало споживання є незначним.

Ще однією особливістю галузі є спеціалізація і кооперування підприємств задля виробництва сучасного обладнання, що вимагає використання великої кількості різноманітних деталей. Це в першу чергу виробництва сучасних літаків, комп'ютерів, телевізійної техніки. Налагодити випуск складної продукції на одному підприємстві неможливо, тому машинобудівні підприємства часто мають вузьку спеціалізацію (як подетальну так і предметну).

Щодо технологічних особливостей підприємств машинобудівного комплексу, то важливо наголосити, що вони також дуже різноманітні, бо випускають дуже різноманітну продукцію. Як правило кожне підприємство має декілька виробничих підрозділів, включає ливарне, ковальсько-пресове, механічне та складальне виробництво. Ливарні виробництва пов'язані з виготовленням різних деталей з литтям металів чи сплавів. Ковальсько-пресове виробництво має на меті штампування деталей на пресах або кування з прокату чи злитків. Обробка деталей проводиться на дільницях механічної обробки із використанням на металообробних верстатів. Складальні підрозділи виконують функцію виготовлення готової продукції з деталей, що або виготовлені на підприємстві чи привезених з інших підприємств.

Щодо розміщення підприємств машинобудування, то визначальними чинниками є галузевий склад, певні форми організації

виробництва, технологічні особливості. Найважливішими передумовами розміщення підприємств є наявність сировинної бази (металургійної бази), можливість залучення кваліфікованих трудових ресурсів, відповідні транспортні шляхи і наявність споживачів у вигляді підприємств суміжних галузей. З огляду на такі потреби, підприємства машинобудівного комплексу розташовуються переважно в містах, бо потребують відповідних кваліфікованих трудових ресурсів та транспортних магістралей. Важливим є також наявність споживача, це стосується переважно виробництв сільськогосподарської техніки, обладнання для вугільної, нафтової, харчової промисловості. Загалом, як правило нема одного чинника, а є поєднання декількох чинників розміщення

До найбільших машинобудівних підприємств відносили Новокраматорський та Горлівський машинобудівні заводи, Харківський турбінний заводи. Важливи центрами машинобудування були Артемівськ, Дніпро, Кривий Ріг, Ясинувата, Донецьк, Луганськ. Окремі підприємства розміщені в Одесі, Львові, Харкові. Нікополі, Прилуках, Чернівцях, Дрогобичі.

Щодо електротехнічного машинобудування, то це галузь, що пов'язана з випуском електричних двигунів, апаратів та приладів, кабелів та різноманітної продукції для передачі та споживання електроенергії. Відповідні виробництва розташовані в Харкові, Києві, Запоріжжі, Полтаві, Львові, Миколаєві, Донецьку. Значний розвиток підприємств радіоелектронної промисловості зумовлений конверсією багатьох підприємств колишнього військово-промислового комплексу.

Підприємства електронної й радіотехнічної промисловості розташовані переважно у великих містах, бо саме великі міста є центрами зосередження висококваліфікованих трудових ресурсів, науково-дослідних установ. Такими містами-центрами виробництв є Львів, Київ, Дніпро, Суми.

Підприємства машинобудівного комплексу об'єднують кілька галузей, які відрізняються не лише технологічними особливостями, й характером спеціалізації, особливостями продукції, що випускається, але і специфікою впливу на навколишнє середовище, яка визначається великою різноманітністю шкідливих речовин, що надходять до довкілля в результаті їх функціонування. Серед галузей машинобудівної промисловості за обсягом викидів необхідно вказати на можна великотоннажні. Саме такі підприємства дають до 80 % викидів в атмосферу всієї промисловості. Більше 80 % усіх стоків галузей переробної промисловості дають підприємства целюлозно-паперової, хімічної та нафтохімічної промисловості, машинобудування, чорної і кольорової

Підприємства машинобудування є джерелами забруднення атмосфери. Забруднення є наслідком потрапляння до атмосфери твердих, рідких і газоподібних речовин безпосередньо, або внаслідок хімічних змін, або взаємодією з іншими речовинами. Весь обсяг викидів протягом року складається з надходжень в атмосферу промислових викидів, які можуть бути безперервними, періодичними, залповими або миттєвими. Об'єми безперервних і періодичних викидів суттєво залежать від технологічних особливостей виробництва та враховуються технологічним регламентом. Залпові викиди є можливими в результаті аварій, при вибухових роботах, в наслідок спалювання відходів виробництва, що швидко горять. При миттєвих викидах забруднення викидаються за частки секунди, іноді на значну висоту.

За агрегатним станом забруднення поділяють на тверді, рідкі, газоподібні і змішані. У викидах промислових підприємств суцільною фазою є газ, а дисперсною – тверді частинки або краплі рідини. Газові викиди поділяються на організовані та неорганізовані. Організовані надходять в атмосферу через спеціально споруджені газоходи, труби і т. д.,

неорганізовані – в результаті порушення герметичності устаткування, незадовільної роботи обладнання зі відсмоктування газу.

При оцінці забруднення атмосфери важливо враховувати сумарний обсяг викидів у цілому від підприємства, а також структуру викидів з виділенням специфічних елементів за чотирма класами небезпеки (1-й клас – особливо небезпечні).

Щодо переважаючих забруднюючих речовин, то ними є сполуки сірки, азоту, вуглецю, пил. Речовини, що надходять до атмосфери від різних промислових джерел об'єктів машинобудування, створюють часто первинне забруднення. А після того як ці забрудники надходять до атмосфери, вони видозмінюються внаслідок фізичних змін шляхом переміщення чи поширення в просторі, турбулентної дифузії, розведення і чи концентрування. Відбуваються також і хімічні зміни, пов'язані з реакціями окиснення, фотохімічними перетвореннями. Часто хімічні реакції з участю деяких газоподібних речовин призводять до утворення кислот або кислотних йонів, це особливо актуально для діоксиду сірки, який в результаті таких перетворень переходить в форму сірчаної кислоти і гідросульфатів. Оксиди азоту є причиною утворення азотної кислоти.

Щодо концентрування забруднень, то важливо відмітити, що регіони з розташованими машинобудівними з переважанням гальванічних і фарбових цехів становлять значну екологічну безпеку,.

Машинобудувальний комплекс за специфікою забруднення навколишнього середовища вважається ресурсо- і наукомістким. Найбільшу загрозу довкіллю становлять ливарні виробництва. Саме вони містять такі екологонебезпечні технологічні лінії як плавильні агрегати, дільниці складуванням, переробки шихтових та формівних матеріалів, самі шихтові подвір'я та ділянки приготування сумішей, стержнів тощо.

Проблемою ливарного виробництва є утворення великої кількості відходів у вигляді відпрацьованої та невикористаної суміші, шлаків, пилу,

газів. Основна маса серед відходів це відпрацьовані суміші та шлаки, проке найбільшу небезпеку мають для довкілля становлять пил переважно з дрібнодисперсних часток та гази через неможливість їх вловлювання та відведення. У викидах пилу вміст діоксиду кремнію може сягати позначки 80 відсотків.

На дільницях складуванням відбувається розвантаження різноманітних сипучих матеріалів у вигляді ливарного коксу, вапняку, піску, які наступним етапом просушуються на спецсушильних апаратів. Саме такі дільниці є причиною викидів до атмосфери оксиду вуглецю, окису сірки, оксиду азоту, акроміну, формальдегіду. Гази відрізняються значною запиленістю - 10-15 г/м.

Виробництва, пов'язані з ковальсько-пресовими процесами є причиною викидів пилу, кислот і масляних аерозолів (туши), оксиду вуглецю, діоксиду сірки. Оскільки у ковальсько-пресових цехах здійснюється нагрівання металу у полум'яних печах, то основними за об'ємами забрудниками є оксиди вуглецю, сірки, азоту та інші продукти згоряння [1,31,32].

Виробництва, в основі яких є механічна обробка металів проводиться на низці верстатів, та є джерелом викидів пилу, стружки, мастил та емульсій у вигляді туманів. Ці забрудники відводяться від джерел утворення через вентиляційні установки в атмосферу. Основним є пил, що складається з матеріалу абразивного круга та оброблюваного матеріалу, а кількість часто залежить від діаметра шліфувального круга.

Значні викиди пилу є також при обробці неметалевих виробів, таких як склопластик, графіт, склотканина, карболіт та органічне скло. Поряд з пилом виділяються пари фенолу, формальдегіду, стиролу - речовин, які входять до складу самих матеріалів, що обробляються.

Термічні виробництва (гартування зокрема) недаремно вважаються одними з найагресивніших джерел забруднення довкілля. Суттєво

забруднюють середовище термічні цехи підприємств де проводиться спочатку нагрівання металевої заготовки до високої температури, з наступним швидкого охолодження розпеченої деталі. Викиди забруднюючих речовин відбувається внаслідок спалювання палива з виділенням великої кількості шкідливих газів і оксидів металу. Після термічної обробки метал вкривається товстим шаром згорілого металу (окалиною), що зчищається механічний шляхом. Барабани та піскоструйні машини, що використовується для механічної обробки є джерелами акустичного забруднення довкілля та великої кількості пилу. Джерелами забруднення атмосфери є також ванни, агрегати для термічної обробки, нагрівальні печі, що працюють на рідкому та газоподібному паливі, а також дробоструминні, дробоскидальні камери. В наслідок їх роботи до атмосфери попадають пари та продукти горіння мастил, аміак, ціанистий водень, пил. [1,31,32].

Наступним етапом виробничих процесів є процеси, пов'язані з наданням продукції певних хімічних властивостей чи товарного привабливого вигляду. З цією метою деталі проходять наступну хіміко-термічну обробку, що проводиться на базі гальванічних цехів. Для обробки деталей використовують найрізноманітніші хімічні сполуки, переважно кислоти, луги, солі, які піддаються нагріванню та пропускають них струм. Такі процеси є причиною викидів дуже шкідливих газів та парів розчинів, що використовуються для обробки деталей. Оскільки розчини, що використовуються для обробки, стають з часом непридатними, то потребують утилізації. Часто утилізаційні заходи також є хімічного характеру. Основними забруднювачами атмосфери від час гальванічних процесів є пил, тонкодисперсний туман, пари та газу.

Зварювальні дільниці є на більшості об'єктів машинобудування та обробки, оскільки тут проводиться зварювання та різання металів. Оскільки вихідні матеріали значно різняться за складом, то склад та маса



викидів шкідливих речовин залежить від виду і режимів технологічного процесу, властивостей зварювальних речовин. Основним є склад зварювальних матеріалів (проволоки, покриття, флюсів) а не хімічний складу металів, що зварюються.

Щодо фарбувальних робіт, то вони також є значним забруднювачем довкілля. Фарбування використовується для покращення загального вигляду деталей. Процес проводиться в спеціальних цехах, камерах. А Розхідним матеріалом є фарби, надають певного вигляду виробу та поліпшують його фізико-хімічні властивості. Самі фарби та розчинники, які часто використовуються, значно забруднюють робочі місця, бо є причиною утворення щільної аерозольної хмари з крапель фарби і випарів розчинника. Суміш цих речовин є вибухонебезпечними, тому потребують постійного відведення. Фарбовий аерозоль уловлюється за допомогою водяного екрану з наступним очищенням відпрацьованої води. При роботі виробництв такого профілю до атмосфери надходять пари вуглеводнів: бензину; гасу; уайт-спіриту. А основними технологічними процесами, що є причиною викидів до атмосфери є знежирення поверхонь органічними розчинниками перед фарбуванням; підготовка та нанесення лакофарбових матеріалів, сушка лакованих і фарбованих поверхонь за допомогою змішувачів, фарбувальних камер, сушарок, ванн з розчинами для знежирення [1,17,31,32].

Щодо забруднення водних джерел, то вода в промисловому виробництві виконує різні функції: використовується для охолодження рідких і газоподібних продуктів у теплообмінних апаратах; для промивання газоподібних, рідких і твердих продуктів і виробів. Якщо вода використовується як охолоджувач, вона практично не забруднюється, а лише нагрівається. Технологічна вода контактує з продуктами і виробами і тому забруднюється, утворюючи стічні води. Кількісний та якісний склад виробничих стічних вод різноманітний і залежить від особливостей

технологічних процесів. Стічних водах машинобудівних підприємств містяться кислоти, луги, іони важких металів, нафтопродукти, аміак, альдегіди, смоли, феноли та інші шкідливі речовини. Основним шляхом зменшення водоспоживання є створення оборотних і замкнутих систем. Основними видами забруднення є механічні суспензії – пісок, окалина, металева стружка. Виділяються високою токсичністю стічні води гальванічних цехів.

## 2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Загальна характеристика ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір

Підприємство ПАТ «Екватор» в м. Старий Самбір займається випуском високовольтної комутаційної техніки. Підприємство розташоване на одному проммайданчику м. Старий Самбір по вул. Л.Галицького, 4. Дороги і під'їзні шляхи до виробничих територій підприємства з твердим покриттям. Ситуаційна картосхема розташування підприємства зображена на рисунку 2.1.

Територія проммайданчика підприємства ПАТ «Екватор» в м. Старий Самбір оточена:

- з півночі і заходу будинками житлової забудови;
- з півдня, через дорогу, - автостанцією;
- зі сходу - складськими будівлями.

В санітарно-захисній зоні виробничої території підприємства будинки житлової забудови, дитячі шкільні і дошкільні заклади, лікарні і санаторії відсутні.

Санітарно-захисна зона проммайданчиків даного типу діяльності згідно ДСП-173-96 [7,8] становить 50м; підприємство віднесене до 5-го класу шкідливості (Додаток №4 ДСППЗНП «Металургійні, машинобудівні та металообробні підприємства і виробництва». Клас V п.4. Виробництво приладів для електричної промисловості (електроламп, ліхтарів та ін.) при відсутності ливарень та без застосування ртуті).

На проммайданчику ПАТ «Екватор» задіяні виробництва по механічній обробці металевого прокату для комплектуючих деталей і складальне виробництво високовольтної комутаційної техніки. На виробничій території підприємства розміщені основні виробничі дільниці -

токарно-фрезерна, зварювальна, пластмас, монтажна, складальна, радіомонтажна, фарбувальна, заготівельна (рис.2.2).

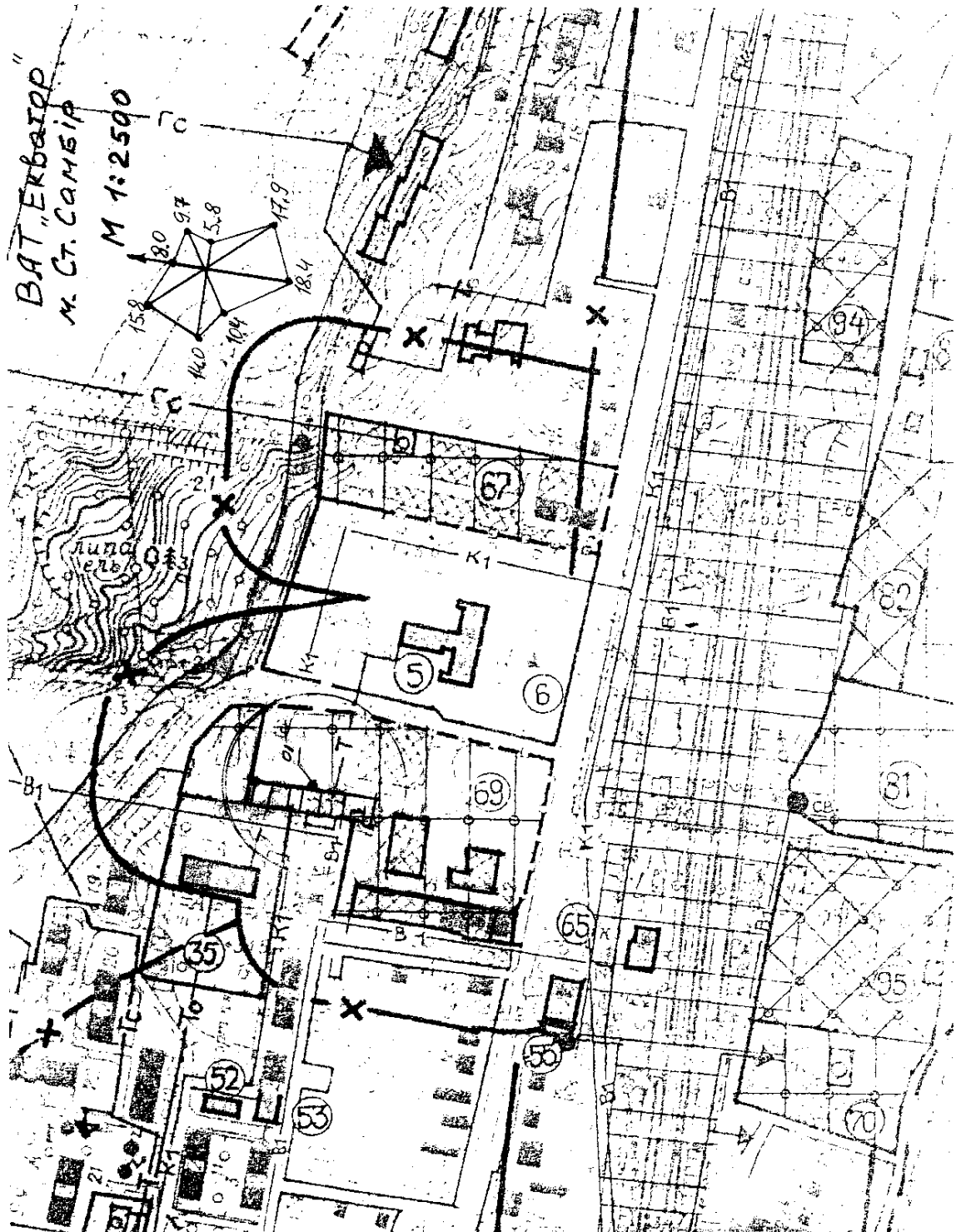


Рис.2.1 Ситуаційна картосхема розташування ПАТ «Екватор»

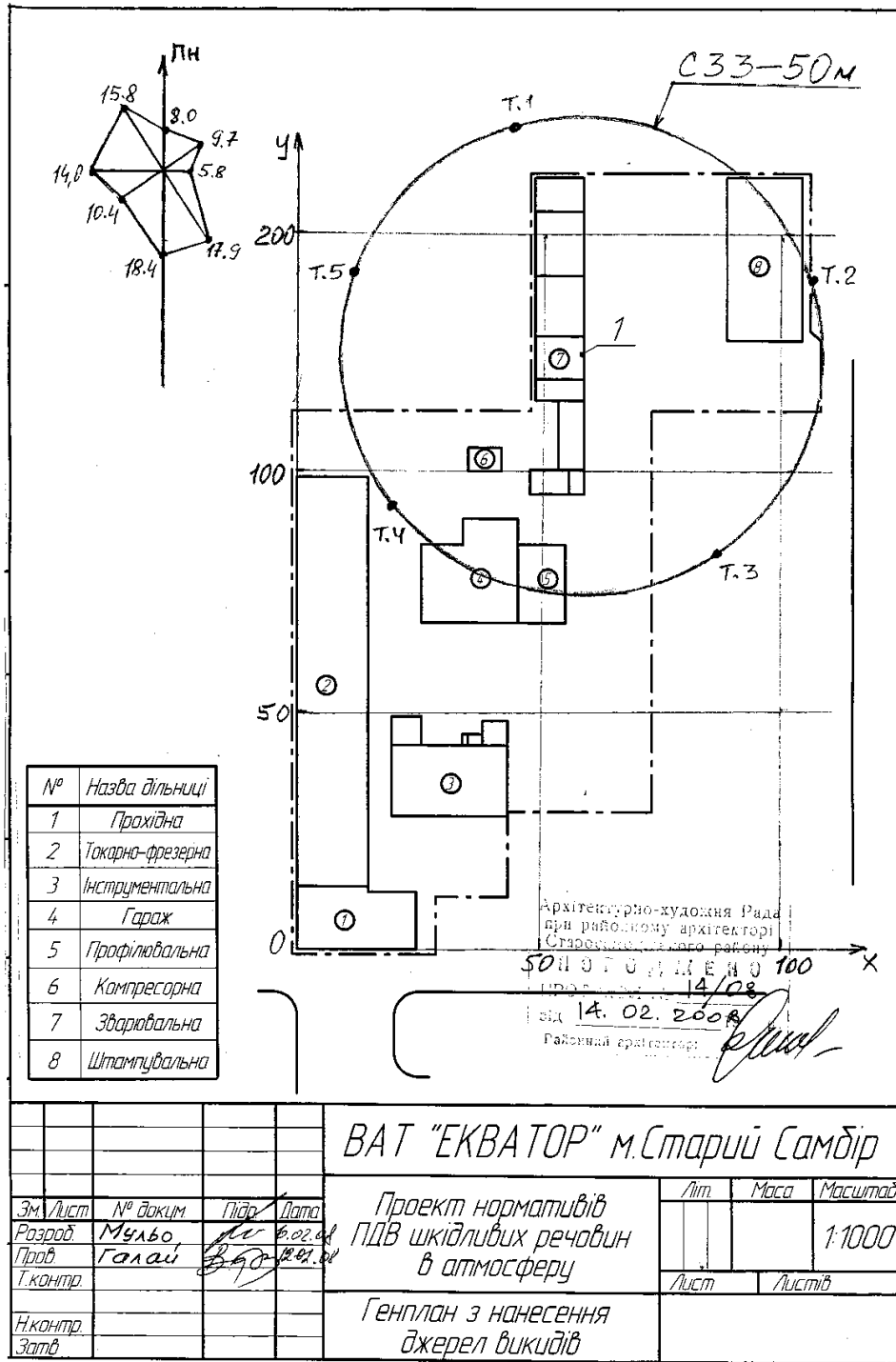


Рис.2.2 Генеральний план ПАТ «Екватор»

(1 – прохідна, 2 – токарно-фрезерна дільниця, 3 – інструментальна дільниця, 4 – гараж, 5 – профілювальна дільниця, 6 – компресорна, 7 – зварювальна дільниця, 8 – штампувальна дільниця)

У виробництві продукції ПАТ «Екватор» на проммайданчику задіяні наступні технологічні процеси:

- обробка металів різанням на токарних, фрезерних та свердлильних станках;
- слюсарні роботи;
- механоскладальні роботи;
- зварювання металів в середовищі захисних газів CO<sub>2</sub>;
- радіомонтажні роботи;
- пресування реактопластів;
- лиття термопластів під тиском;
- лакофарбові покриття.

Інформація про випуск продукції ПАТ «ЕКВАТОР» наведена в таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1 - Продукція (готова продукція та напівфабрикати, які відпускає підприємство споживачам) ПАТ «ЕКВАТОР»**

№ з/п	Вид продукції	Річний випуск
1	2	3
1	Роз'єднувачі РВНЗ-1-Н-10/630-УЗ	1122 шт
2	Вимикачі навантаження ВНВ-10/630-16УЗ	1566 шт
3	Роз'єднувачі РВНЗ-1-Н-10/1000-УЗ	35 шт
4	Вимикачі вакуумні ВВЕЛ 10-5/630 У2	195 шт
5	Вимикачі вакуумні КВЕЛ 10-5/630 У2	21 шт
6	Роз'єднувачі РВНЗ-10Б/400-У2	215 шт

Для виробничих потреб використовується сировина та матеріали, інформація про які наведена в таблиці 2.2

**Таблиця 2.2- Сировина, допоміжні матеріали, які необхідні для випуску продукції ПАТ «Екватор»**

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санітарного законодавства
1	2	3	4	5	6
1	Вуглекислий газ	Зварювальні роботи	В балонах на складі	2900 кг	-
2	Грунтівка ФЛ-03к	Фарбування виробів	В бочках на складі	1,002 т	-
3	Дріт зварювальний Св-08ГС	Зварювальні роботи	В складському приміщенні	425 кг	ГОСТ 2246-70
4	Емаль ПФ-115	Фарбування виробів	В бочках на складі	3,154 т	ГОСТ 6465-76
5	Лак МЛ-92	Лакування	В банках на складі	172 кг	ГОСТ 15865
6	Полістирол УПМ 0612Л	Виготовлення деталей	В складському приміщенні	0,28 т	-
7	Пресматеріал ДСВ	Виготовлення деталей	В складському приміщенні	3,6 т	-
8	Припій ПОС 30, ПОС 61	Радіомонтажні роботи	В складському приміщенні	12 кг	-
9	Прокат кольорових металів	Виготовлення деталей	В складському приміщенні	8,153 т	-
10	Прокат чорних металів	Виготовлення деталей	В складському приміщенні	48 т	-

## 2.2 Методи досліджень

Метою роботи було визначення джерел утворення і викидів, визначення якісних та кількісних характеристик забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря при експлуатації технологічного обладнання .

Проводили інструментальні заміри викидів шкідливих речовин на джерелах викидів за умови номінального навантаження технологічного обладнання та розрахунки викидів забруднюючих речовин. Величини викидів розрахунковим методом визначено згідно з методиками, [5,6,15,16,18,20,27,28]. Розрахункові методи, що застосовувалися базувалися на розрахунках з використанням показників, тобто викидів забруднюючих речовин, які приведені до одиниці часу, обладнання, маси готової продукції або матеріалів, що витрачаються в технологічних процесах[14,15,16,29,30].

### *Хімічні експрес - методи аналізу повітря*

Більшість шкідливих речовин в повітрі контролюють лабораторними хімічними і фізико-хімічними методами [18,27,30], які складають одне ціле з системою нормування гранично допустимих концентрацій. Аналітичні лабораторні методи контролю шкідливих речовин в повітрі включають відбір проб з наступним транспортуванням і проведенням аналізу в лабораторних умовах, що не завжди дозволяє вчасно вжити адекватних заходів для забезпечення безпечних умов праці.

Концентрацію шкідливих речовин в повітрі промислових приміщень в багатьох випадках можна швидко встановити експресним методом з допомогою індикаторних трубок. Основною перевагою вказаного методу є: швидке проведення аналізу і одержання результатів безпосередньо на місці відбору проби повітря; простота методу і апаратури, що дозволяє проводити аналіз особам, які не мають спеціальної підготовки; мала маса,



комплектність і низька вартість апаратури; достатня чутливість і точність аналізу; не потрібне регулювання і настроювання апаратури перед проведенням аналізів; не потрібні джерела електричної і теплової енергії. Вказані переваги методу контролю шкідливих речовин в повітрі з допомогою індикаторних трубок сприяли широкому впровадженню його в промисловість та інші галузі господарської діяльності.

Індикаторні трубки герметизують звичайно запаюванням. Виконані в будь-якому іншому варіанті трубки заривають так, щоб виключалося випадкове проникнення повітря в середину трубки. Безпосередньо перед використанням трубки відкривають шляхом відломлення кінчиків або іншим шляхом і пропускають через них пробу повітря. Концентрацію шкідливої речовини визначають за зміною інтенсивності забарвлення (колориметричні індикаторні трубки) або довжини забарвленого індикаторного порошку (лінійно-колористичні індикаторні трубки).

Використовували лінійно-колористичний метод аналізу. Суть методу полягає в зміні забарвлення індикаторного порошку в результаті реакції з шкідливою речовиною, що знаходиться в аналізованому повітрі, пропусканням через трубку. Довжина забарвлення шару індикаторного порошку, що змінив початкове забарвлення, пропорційна концентрації шкідливої речовини. Концентрацію шкідливої речовини вимірюють по градууювальній шкалі, нанесеній на трубку або поданій окремо.

*Специфічна особливість лінійно-колористичного методу* полягає в тому, що реакція між речовиною, що аналізується і реактивом, нанесеним на зерна носія, протікає з великою швидкістю в динамічних умовах. Тому реактивами можуть служити тільки такі сполуки, які при швидкій взаємодії з досліджуваною речовиною утворюють яскраво забарвлені продукти реакції, здатні різко змінювати початковий колір індикаторного порошку, який містить ці реактиви.

Концентрацію шкідливих речовин в повітрі вимірюють при метеорологічних параметрах повітря, вказаних в ГОСТ 12.1.014-84 і в нормативно-технічних документах на індикаторні трубки. Паралельно з цими вимірюваннями контролюють метеорологічні параметри повітряного середовища.

Для одержання достовірних результатів при контролі повітряного середовища концентрації шкідливих речовин вимірюють послідовно, використовуючи число індикаторних трубок, вказаних в нормативно-технічній документації на дані трубки. Концентрацію шкідливої речовини (в  $\text{мг}/\text{м}^3$ ) в повітрі вимірюють за довжиною або інтенсивністю шару індикаторного порошку, який змінив початкове забарвлення, з допомогою шкали, нанесеної на індикаторну трубку, касету або спеціальну етикетку. За результат вимірювання приймають середнє арифметичне з послідовних спостережень. При розмиванні межі розділу забарвлень шарів початкового і прореагованого індикаторного порошку підрахунок концентрації шкідливої речовини, що вимірюється за шкалою, проводять за нижньою і верхньою частинами межі. За результат вимірювання приймають середнє значення.

Результат вимірювання концентрацій шкідливої речовини приводять до нормальних умов: температури 293 К і атмосферного тиску 101,3 кПа (760 мм рт. ст.).

Концентрацію  $C_n$  при нормальних умовах (в  $\text{мг}/\text{м}^3$ ) розраховують за формулою:

$$C_n = C_t (273 + t) \cdot 101,3 \cdot K / (293 \cdot P), \quad (2.1)$$

де  $C_t$  — результат вимірювання концентрації шкідливої речовини, при температурі навколишнього повітря  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) і атмосферному повітрі  $P$  (кПа),  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;

$K$  — коефіцієнт, що враховує вплив температури і вологості навколишнього повітря на показники індикаторних трубок, значення якого визначається з функції впливу.

### *Апаратура для відбору проб та їх аналізу*

Для відбору та аналізу проб використовували газоаналізатори хімічні ГХ-М [15,16,27,28,30]. Газоаналізатор хімічний типу ГХ-М — це портативний прилад ручної дії призначений для експресного кількісного визначення шкідливих газів, зокрема:

*ГХ-М CO - 5 — від -10 до 50 °C*

*ГХ-М NO + NO<sub>2</sub> -0,005; ГХ-М SO<sub>2</sub> -0,007; ГХ-М H<sub>2</sub>S - 0,0066*  
— від 5 до 35 °C

*ГХ-М CO<sub>2</sub>-2 — від 10 до 35 °C*

*ГХ-М CO<sub>2</sub>-15 — від 5 до 40 °C*

*ГХ-М CO<sub>2</sub>-50 — від 5 до 50 °C ; ГХ-М O<sub>2</sub>-21 — від 0 до 50 °C*

Індикаторні трубки в наборі ГХ-М — це скляні трубки довжиною 125 мм (для кисню 242 мм) з зовнішнім діаметром 7; 8,2 і 8,9 мм. їх заповнюють індикаторним порошком і запаюють в заводських умовах з двох кінців. Перед відбором проб повітря кінці індикаторної трубки відламують за допомогою отвору, що знаходиться на аспіраторі. На поверхні трубки фарбами нанесені формула речовини, що визначається, вимірвальна шкала і стрілка, що вказує напрямок руху повітря через трубку при відборі проби аспіратором [30].

При проведенні прямих замірів з метою визначення фактичних викидів забруднюючих речовин, керувались РД 52.04.186-89 „Керівництво по контролю забруднення атмосфери”, та „Збірник методик по визначенню концентрацій забруднюючих речовин в промислових викидах” та іншими нормативними документами [27,28,29,30].

### ***Розрахунок викидів забруднюючих речовин від зварювальних робіт***

Розрахунок викидів від газозварювальних робіт проведено відповідно загальноприйнятих методик, з використанням показників емісії забруднюючих речовин згідно «Показники емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин процесів електро-, газозварювання, наплавлення, електро-, газорізання та напилювання металів» [24].

Сумарний викид забруднюючих речовин при роботі газорізальних та зварювальних постів з врахуванням наявності тільки загально обмінної витяжної вентиляції визначаємо за формулою:

$$M_{\text{зар}} = (1 - 0,9) \cdot M, \text{ т/р, г/с; (2.1)}$$

де:  $M$  - кількість аерозолі металів, що надходить в атмосферу, т/р, г/с;

0,9 - коефіцієнт ефективності місцевих відсмоктувачів при наявності місцевої витяжної вентиляції.

### ***Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери***

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин проводили по програмі ЕОЛ-ПЛЮС версія 5.23. Проведений розрахунок по уніфікованій програмі розрахунку забруднення атмосфери ЕОЛ+, яка призначена для розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери.

Розрахунок проводився у відповідності з «Методикою розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що знаходяться в викидах підприємств (ОНД-86) [20]. Розрахунок виконано для площадки розміру 2000\*2000м з кроком 50\*50м в заводській системі координат з врахуванням фонових концентрацій.

### ***Уточнення розмірів санітарно-захисної зони***

Розміри фактичної зони забруднення для різних напрямків вітру в залежності від середньорічної рози вітрів згідно з ОНД-86 уточнюються за формулою:

$$L=L_0 \frac{P}{P_0} \quad (2.2)$$

де  $L$  - розрахунковий розмір зони забруднення з врахуванням рози вітрів, м,

$L_0$  - розрахунковий розмір ділянки місцевості в даному напрямку, де концентрами забруднюючих речовин з врахуванням фонові концентрації від інших джерел перевищує ГДК, м,

$P$  - середньорічна повторюваність напрямку вітру румба, що розглядається, %.

$P_0$  - повторюваність напрямків вітру одного румба при круговій розі вітрів, %

## **3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин**

#### **ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір**

Підприємство ПАТ «Екватор» в м. Старий Самбір займається виробництвом електророзподільної та контрольної апаратури, електромонтажних пристроїв, іншого електрообладнання, будівельних конструкцій.

Основною продукцією підприємства є:

- роз'єднувачі РВНЗ-1-Н-10/630-УЗ;
- вимикачі навантаження ВНВ-10/630-16УЗ;
- роз'єднувачі РВНЗ-1-Н-10/1000-УЗ;
- вимикачі вакуумні ВВЕЛ 10-5/630 У2;
- вимикачі вакуумні КВЕЛ 10-5/630 У2;
- роз'єднувачі РВНЗ-10Б/400-У2.

На виробничій території ПАТ «Екватор» розміщені основні виробничі дільниці:

- токарно-фрезерна,
- зварювальна,
- пластмас,
- монтажна,
- складальна,
- радіомонтажна,
- фарбувальна,
- заготівельна.

У виробництві продукції використовуються технологічні процеси, пов'язані з обробкою металів різанням на токарних, фрезерних та свердлильних станках; слюсарними роботами; механоскладальними

роботами; зварюванням металів в середовищі захисних газів CO<sub>2</sub>; радіомонтажними роботами; пресуванням реактопластів; литтям термопластів під тиском; лакофарбовим покриттям.

Джерелами утворення забруднюючих речовин на ПАТ «Екватор» на виробничому майданчику є дільниці зварювання, пластмас, радіомонтажна і фарбування.

На *зварювальній дільниці* ПАТ «Екватор» використовуються два зварювальні півавтомати ТЕМП-070, які в процесі роботи виділяють в атмосферне повітря, в основному, оксиди заліза і вуглецю, а також в незначній кількості оксиди марганцю, хрому і азоту.

На *дільниці пластмас* ПАТ «Екватор» виготовляються комплектуючі деталі на термопластавтоматах MONOMAT-330 і ДЗ1-30; при роботі цих автоматів в атмосферу виділяються оксид вуглецю, стирол і фенол.

На *радіомонтажній дільниці* розміщені столи пайки, на яких з використанням припоїв ПОС 30 і ПОС 61 проводиться пайка електричних схем; при цьому в атмосферу виділяється свинець.

На *фарбувальній дільниці* розміщені бокси, в яких проводиться ґрунтування і покриття лакофарбовими матеріалами поверхні деталей; використовується ґрунтівка ФЛ-03к, емаль ПФ-115 і лак МЛ-92. В процесі фарбування методом пневматичного розпилення і сушки виділяються ксилол, толуол, уайт-спірит і аерозоль лакофарбових матеріалів.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» наведено в таблиці 3.1.

Важливо зауважити, що основним джерелом утворення забруднюючих речовин на ПАТ «Екватор» є дільниця пластмас, де концентрація вуглецю оксиду становить 10,36 мг/м<sup>3</sup>, та дільниця фарбування фактична концентрація уайт-спіриту і аерозолю лакофарбових матеріалів становить, відповідно 55,0 і 61,4 мг/м<sup>3</sup>.

Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин ПАТ «Екватор»

Виробництво	№ джерела викиду	№ вент. установки	Джерело утворення		Етапи технологічного процесу	Завантаження техн-го облад.	Параметри ПГПС		Забруднююча речовина		Фактичне значення концентрації, мг/м <sup>3</sup>		Проектне значення концентрації мг/м <sup>3</sup>	Значення концентрації по техрегламенту мг/м <sup>3</sup>	Методика визначення показників		
			Найменування	К-ть			Об'єм м <sup>3</sup> /с	Темп. С	Код	Найменування	макс.	мін.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Виробництво комутаційної техніки	1	1	Термопласт-автомати	2	Пресування, лиття	1,0	1,900	11,3	337	Вуглецю оксид	10,3600	9,8700	10,36	10,36	Інструкція до газоаналізатора testo-33		
									620	Стирол	0,6300	0,5500			0,63	0,63	Методика фотоколometr. визн.стиролу [28] с.97
									1071	Фенол	0,3100	0,2600			0,31	0,31	Методика фотоколometr. визн.фенолу [28] с.82
Виробництво комутаційної техніки	2	2	Радіомонтажний бокс	3	Пайка	1,0	0,950	13,0	184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)	0,1260	0,1000	0,13	0,13	Методика фотоколometr. визн. свинцю [28] с.118		



Продовження табл. 3.1															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Виробництво комутаційної техніки	3	3	Фарбувальна камера	1	Фарбування лакування	1,0	5,600	10,5	616	Ксилол	3,3800	3,3000	3,38	3,38	Методика фотоколometr. визн.ксилолу [28] с.79
									621	Толуол	0,4500	0,4100	0,45	0,45	Методика фотоколometr. визн.толуолу [28] с.76
									2752	Уайт-спірит	55,0000	48,0000	55,0	55,0	Методика колometr.визн. уайт-спіриту [28] с.61
									11510	Аэрозоль лакофарбових матеріалів	61,4000	56,2000	61,4	61,4	Методика визначення к-ції пилу в технолог. газах [33] с.138
Виробництво комутаційної техніки	4	4	Зварювальний півавтомат ТЕМП-070	2	Зварювання	1,0	2,900	10,5	123	Заліза оксид ** (в перерахунку на залізо)	0,2900	0,2400	0,29	0,29	Методика визн. к-ції заліза в зварювальному аерозолі [21] с.4
									337	Вуглецю оксид	0,5400	0,4700	0,54	0,54	Інструкція до газоаналіз.testo-33

### 3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор»

Основний вклад в забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами на підприємстві ПАТ «Екватор» на виробничому майданчику дають труби дільниць зварювання (*джерела № 4*), пластмас (*джерело № 1*), радіомонтажної (*джерело № 2*), і фарбування (*джерело № 3*). Всі джерела викидів обладнані вентиляторними установками, використання газоочисного обладнання на дільницях викидів забруднюючих речовин не передбачене. Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор» наведена в таблиці 3.2.

Основними джерелами викидів забруднюючих речовин на ПАТ «Екватор» є дільниця фарбування, в результаті діяльності якої в атмосферу викидаються 2,54485000 т/рік не метанових органічних сполук, в тому числі уайт-спіриту 1,164 т/рік, аерозолю лакофарбових матеріалів 1,300 т/рік, ксилолу 0,0714 т/рік, толуолу 0,00945 т/рік. Інші джерела викидають в атмосферу значно менші кількості забруднюючих речовин.

Загалом, характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря ПАТ «Екватор», що відводяться від окремих типів обладнання і споруд та надходять до джерела викиду в атмосферне повітря наведена в таблиці 3.3.

Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв ПАТ «Екватор» наведена в таблиці 3.4. Результати проведених розрахунків свідчать, що найбільші питомі викиди від основних виробництв на одиницю продукції є уайт-спіриту та аерозолю лакофарбових матеріалів.

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ПАТ «Екватор»

Виробництво, процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду		
					Точкового або початок лінійного; центра симетрії площинного	Другого кінця лінійного; ширина і довжина площинного	X <sub>1</sub> , м	Y <sub>1</sub> , м		X <sub>2</sub> , м	Y <sub>2</sub> , м	витрата, м <sup>3</sup> /с				швидкість, м/с	температура, °С	г/сек
			висота, м	діаметр вихідного отвору, м														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
електричне обладнання (за винятком коду 410203)	№1	Труба дільниці пластмас	8	0,4	23	81			Димохід	1,9	15,12	11,3	6000 / 337	Вуглецю оксид	10,36	0,01969000	0,07088400	0,01800000
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,94	0,00178000	0,00640800	0,00163000
													11037 / 620	Стирол	0,63	0,00120000	0,00432000	0,00110000
													11048 / 1071	Фенол	0,31	0,00058000	0,00208800	0,00053000

Продовження табл.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
електричне обладнання (за винятком коду 410203)	№2	Труба радіомонтажної ділянки	4	0,3	96,5	96			Димохід	0,95	13,44	13	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,126	0,00012000	0,00043200	0,00016000
													1009 / 184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)	0,126	0,00012000	0,00043200	0,00016000
електричне обладнання (за винятком коду 410203)	№3	Труба ділянки фарбування	8	0,7	73	54			Димохід	5,6	14,551	10,5	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	120,23	0,67340000	2,42424000	2,54485000
													11000 / 2752	Уайт-спірит	55	0,30800000	1,10880000	1,16400000
													11000 / 11510	Аерозоль лакофарбових матеріалів	61,4	0,34400000	1,23840000	1,30000000
													11030 / 616	Ксилол	3,38	0,01890000	0,06804000	0,07140000
													11041 / 621	Толуол	0,45	0,00250000	0,00900000	0,00945000
електричне обладнання (за винятком коду 410203)	№4	Труба ділянки зварювання	8	0,6	32	25			Димохід	2,9	10,257	10,5	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,54	0,00157000	0,00565200	0,00594000
													1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,29	0,00084000	0,00302400	0,00318000
													1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,29	0,00084000	0,00302400	0,00318000

Таблиця 3.3 - Характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря ПАТ «Екватор», що відводяться від окремих типів обладнання і споруд та надходять до джерела викиду в атмосферне повітря

Номер джерела викиду	Джерела утворення		Місце відбору проб	Діаметр газоходу, м	Параметри газопилового потоку в газоході			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Потужність викиду	
	найменування	номер			витрата на вході в ГОУ, м <sup>3</sup> /с	швидкість, м/с	температура, °С				г/сек	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№1	Термопластавтомат	1	Димохід	0,4	1,9	15,11972	11,3	6000337	Вуглецю оксид	10,36000000	0,0196900	0,0708840
								11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,94000000	0,0017800	0,0064080
								11037620	Стирол	0,63000000	0,0012000	0,0043200
								110481071	Фенол	0,31000000	0,0005800	0,0020880
№2	Радіомонтажний бокс	2	Димохід	0,3	0,95	13,439751	13	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,12600000	0,0001200	0,0004320
								1009184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)	0,12600000	0,0001200	0,0004320

Продовження табл. 3.3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№3	Фарбувальна камера	3	Димохід	0,7	5,6	14,551309	10,5	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	120,2300000	0,6734000	2,4242400
								11000 2752	Уайт-спірит	55,00000000	0,3080000	1,1088000
								11000 11510	Аерозоль лакофарбових матеріалів	61,40000000	0,3440000	1,2384000
								11030 616	Ксилол	3,38000000	0,0189000	0,0680400
								11041 621	Толуол	0,45000000	0,0025000	0,0090000
№4	Зварювальний півавтомат ТЕМП-070	4	Димохід	0,6	2,9	10,256652	10,5	6000 337	Вуглецю оксид	0,54000000	0,0015700	0,0056520
								1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,29000000	0,0008400	0,0030240
								1003 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,29000000	0,0008400	0,0030240

Таблиця 3.4 - Характеристика викидів забруднюючих речовин від основних виробництв ПАТ «Екватор»

Виробництво	Продукція, що випускається			Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднюючих речовин				Питомий викид на одиницю продукції
	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Код	Найменування	Одиниця виміру (т/р)/(т/с)	Фактичний викид	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Виробництво комутаційної техніки	Високовольтна комутаційна техніка	шт	3154,0	Вуглекислий газ	кг	1740,0	123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	т/рік	0,0032	0,000001
				Грунтівка ФЛ-03к	т	1,002	337	Вуглецю оксид	т/рік	0,024	0,0000076
				Дріт зварювальний Св-08ГС	т	0,42	616	Ксилол	т/рік	0,071	0,000023
				Емаль ПФ-115	т	3,154	620	Стирол	т/рік	0,0011	0,00000035
				Лак МЛ-92	кг	172,0	621	Толуол	т/рік	0,0095	0,000003
				Полістирол УПМ 0612Л	т	0,28	1071	Фенол	т/рік	0,00053	0,00000017
				Пресматеріал ДСВ	т	3,6	2752	Уайт-спірит	т/рік	1,164	0,00037
				Припій ПОС 30, ПОС 61	т	0,012	11510	Аэрозоль лакофарбових матеріалів	т/рік	1,3	0,00041
				Прокат кольорових металів	т	8,153					
				Прокат чорних металів	т	48,0					

### 3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин

#### ПАТ «Екватор»

В результаті діяльності підприємства в навколишнє середовище викидається 9 забруднюючих речовин. Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПАТ«ЕКВАТОР» наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів (т/рік)
	код	найменування			
1	2	3	4	5	6
1	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,02394	0,02394	1,5
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00334	0,00334	
2	1003 / 123	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	0,00318	0,00318	0,1
3	1009 /184	Свинець та його з'єднання,окрім тетраетилсвинцю	0,00016	0,00016	0,003
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	2,54648	2,54648	1,5
4	11000 /2752	Уайт-спірит	1,164	1,164	1,5
5	11000 /11510	Аерозоль лакофарбових матеріалів	1,3	1,3	1,5
6	11030 /616	Ксилол	0,0714	0,0714	0,9
7	11037 /620	Стирол	0,0011	0,0011	0,05
8	11041 /621	Толуол	0,00945	0,00945	0,9
9	11048 /1071	Фенол	0,00053	0,00053	0,1
Усього			2,57376	2,57376	



Продовження табл.3.5

*Найбільш поширені забруднюючі речовини*

1	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,02394	0,02394	1,5
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00016	0,00016	
2	1009 / 184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)	0,00016	0,00016	0,003
Усього			0,0241	0,0241	

*Небезпечні забруднюючі речовини*

	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	0,00318	0,00318	
1	1003 / 123	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)	0,00318	0,00318	0,1
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	2,54648	2,54648	1,5
2	11000 /2752	Уайт-спірит	1,164	1,164	1,5
3	11000 /1151 0	Аерозоль лакофарбових матеріалів	1,3	1,3	1,5
4	11030 /616	Ксилол	0,0714	0,0714	0,9
5	11037 /620	Стирол	0,0011	0,0011	0,05
6	11041 /621	Толуол	0,00945	0,00945	0,9
7	11048 /1071	Фенол	0,00053	0,00053	0,1
Усього			2,54966	2,54966	

Аналіз результатів, отриманих під час інструментальних замірів викидів шкідливих речовин, що проводились на джерелах викидів за умови номінального навантаження технологічного обладнання показав, що технологічне обладнання на підприємстві ПАТ «Екватор» знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технологічних вимог. Величина викидів шкідливих речовин знаходиться в межах, які дозволяються нормативними документами.

**Таблиця 3.6 - Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір з встановленими нормативами на викиди**

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
<b>410507 - електричне обладнання (за винятком коду 410203)</b>						
№1	6000	Вуглецю оксид	2,11	0,005472	250	> 5
	1000	Метали та їх сполуки, в т.ч.:	1,14	0,002952		
	1003	Заліза оксид**(в перерахунку на залізо)	1,14	0,002952		-

### 3.4 Оцінка впливу діяльності ПАТ «Екватор» на стан атмосферного повітря м. Старий Самбір

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин проводили по програмі ЕОЛ-ПЛЮС версія 5.23. Відомості про район, де розташовано підприємство, умови навколишнього середовища наведено в таблицях 3.6 і 3.7. Був проведений розрахунок по уніфікованій програмі розрахунку забруднення атмосфери ЕОЛ+, яка призначена для розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Результати розрахунку використовуються для оцінки забруднення атмосферного повітря. Розрахунок проводився у відповідності з «Методикою розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що знаходяться в викидах підприємств (ОНД-86). Розрахунок виконано для площадки розміру 2000\*2000м з кроком 50\*50м в заводській системі координат з врахуванням фонових концентрацій.

**Таблиця 3.6 - Відомості про район, де розташовано підприємство, умови навколишнього середовища**

Широта			Довгота		
градуси	мінути	секунди	градуси	мінути	секунди
(o)	(')	(")	(o)	(')	(")
1	2	3	4	5	6
Об'єкт					
49	32	25	22	57	20

**Таблиця 3.7 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населеного пункту**

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	15,4
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-5
Середньорічна роза вітрів, %	
П	8
ПС	9,7
С	5,8
ПдС	17,9
Пд	18,4
ПдЗ	10,4
З	14
ПЗ	15,8
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	8

Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря в зоні впливу ПАТ «Екватор» наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Відомості щодо стану забруднення атмосферного повітря в зоні впливу ПАТ «Екватор»

№ з/п	Забруднююча речовина		Нормативи якості атмосферного повітря (мг/м <sup>3</sup> )	Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація (мг/м <sup>3</sup> )
	код	найменування		ГДК (мг/м <sup>3</sup> )	ОБРД (мг/м <sup>3</sup> )	
1	2	3	4	5	6	7
1	1003 123	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)		0,04000000		0,016000000
2	1009 184	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)		0,00100000		0,00040000
3	6000 337	Вуглецю оксид		5,00000000		2,00000000
4	11030 616	Ксилол		0,20000000		0,08000000
5	11037 620	Стирол		0,04000000		0,01600000
6	11041 621	Толуол		0,60000000		0,24000000
7	11048 1071	Фенол		0,01000000		0,00400000
8	11000 2752	Уайт-спірит			1,00000000	0,40000000
9	11000 11510	Аерозоль лакофарбових матеріалів			0,10000000	

Результати розрахунку показали, що концентрації забруднюючих речовин в контрольних точках на межі СЗЗ ПАТ «Екватор» не перевищують ГДК та максимальні розрахункові концентрації і мають наступні значення:

заліза оксиду -  $0,016 \text{ мг/м}^3$ ;

свинцю та його сполук –  $0,00059 \text{ мг/м}^3$ ;

вуглецю оксид –  $2,0 \text{ мг/м}^3$ ;

ксилолу –  $0,084 \text{ мг/м}^3$ ;

стиролу –  $0,0168 \text{ мг/м}^3$ ;

толуолу –  $0,24 \text{ мг/м}^3$ ;

фенолу –  $0,0043 \text{ мг/м}^3$ ;

уайт-спіриту –  $0,46 \text{ мг/м}^3$ ;

аерозолей лакофарбових матеріалів –  $0,065 \text{ мг/м}$

Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин для контролю нормативів ГДВ (ТПВ) на межі СЗЗ ПАТ «Екватор» наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

**Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин для контролю нормативів ГДВ (ТПВ) на межі СЗЗ**

**ПАТ «Екватор»**

Контрольна точка			Найменування речовини, яка контролюється	Методика проведення контрольних вимірів	Періодичність проведення вимірів	Еталонні розрахункові концентрації		
Номер	Координати					Напрavlення вітру	Небезпека	Концентрація мг/м <sup>3</sup>
	X	Y						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5,0	126,0	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)	РД 52.04.186-89. с.138	1раз/рік	75,03	1,0	0,016
1	5,0	126,0	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)	РД 52.04.186-89. с. 159.	1раз/рік	18,15	1,31	0,00056
1	5,0	126,0	Вуглецю оксид	РД 52.04.186-89. с.644	1раз/рік	72,87	0,98	2,0
1	5,0	126,0	Ксилол	РД 52.04.186-89. с. 293.	1раз/рік	46,64	1,66	0,084
1	5,0	126,0	Стирол	Руков.по аналит. контролю газ.выбросов в атм.произв.то варов быт.химии. с.97	1раз/рік	68,2	0,98	0,0164
1	5,0	126,0	Толуол	РД 52.04.186-89. с. 293.	1раз/рік	46,64	1,66	0,24
1	5,0	126,0	Фенол	РД 52.04.186-89. с. 265.	1раз/рік	68,2	0,98	0,0042
1	5,0	126,0	Уайт-спірит	Руков. по аналит. контр. газ.выбросов в атм.произв.то варов быт.химии. с.61	1раз/рік	46,64	1,66	0,46
1	5,0	126,0	Аэрозоль лакофарбових матеріалів	РД 52.04.186-89. с. 181.	1раз/рік	46,64	1,66	0,065

Продовження табл. 3.9								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	97,0	143,0	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)		1раз/рік	118,85	1,0	0,016
2	97,0	143,0	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)		1раз/рік	90,61	1,31	0,00059
2	97,0	143,0	Вуглецю оксид		1раз/рік	137,68	0,98	2,0
2	97,0	143,0	Ксилол		1раз/рік	105,09	1,66	0,084
2	97,0	143,0	Стирол		1раз/рік	140,04	0,98	0,0168
2	97,0	143,0	Толуол		1раз/рік	105,09	1,66	0,24
2	97,0	143,0	Фенол		1раз/рік	140,04	0,98	0,0043
2	97,0	143,0	Уайт-спірит		1раз/рік	105,09	1,66	0,46
2	97,0	143,0	Аерозоль лакофарбових матеріалів		1раз/рік	105,09	1,66	0,062
3	127,0	57,0	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)		1раз/рік	161,38	1,0	0,016
3	127,0	57,0	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)		1раз/рік	231,97	1,31	0,00059
3	127,0	57,0	Вуглецю оксид		1раз/рік	187,7	0,98	2,0
3	127,0	57,0	Ксилол		1раз/рік	176,82	1,66	0,082
3	127,0	57,0	Стирол		1раз/рік	192,99	0,98	0,0164
3	127,0	57,0	Толуол		1раз/рік	176,82	1,66	0,24
3	127,0	57,0	Фенол		1раз/рік	192,99	0,98	0,0043
3	127,0	57,0	Уайт-спірит		1раз/рік	176,82	1,66	0,44
3	127,0	57,0	Аерозоль лакофарбових матеріалів		1раз/рік	176,82	1,66	0,042
4	69,0	-11,0	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)		1раз/рік	224,22	1,0	0,016
4	69,0	-11,0	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)		1раз/рік	284,41	1,31	0,00055
4	69,0	-11,0	Вуглецю оксид		1раз/рік	247,04	0,98	2,0
4	69,0	-11,0	Ксилол		1раз/рік	273,52	1,66	0,082
4	69,0	-11,0	Стирол		1раз/рік	243,43	0,98	0,0164
4	69,0	-11,0	Толуол		1раз/рік	273,52	1,66	0,24
4	69,0	-11,0	Фенол		1раз/рік	243,43	0,98	0,0043



Продовження табл. 3.9								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	69,0	-11,0	Уайт-спірит		1раз/рік	273,52	1,66	0,44
4	69,0	-11,0	Аерозоль лакофарбових матеріалів		1раз/рік	273,52	1,66	0,049
5	-9,0	-3,0	Заліза оксид** (в перерахунку на залізо)		1раз/рік	322,44	1,0	0,016
5	-9,0	-3,0	Свинець та його з'єднання, окрім тетраетилсвинцю (перер. на свинець)		1раз/рік	315,33	1,97	0,00053
5	-9,0	-3,0	Вуглецю оксид		1раз/рік	288,05	0,98	2,0
5	-9,0	-3,0	Ксилол		1раз/рік	323,69	1,66	0,084
5	-9,0	-3,0	Стирол		1раз/рік	286,38	0,98	0,0168
5	-9,0	-3,0	Толуол		1раз/рік	323,69	1,66	0,24
5	-9,0	-3,0	Фенол		1раз/рік	286,38	0,98	0,0043
5	-9,0	-3,0	Уайт-спірит		1раз/рік	323,69	1,66	0,46
5	-9,0	-3,0	Аерозоль лакофарбових матеріалів		1раз/рік	323,69	1,66	0,062

Карти розсіювання забруднюючих речовин від ПАТ «Екватор» м. Старий Самбі наведена на рисунках 3.1-3.2.

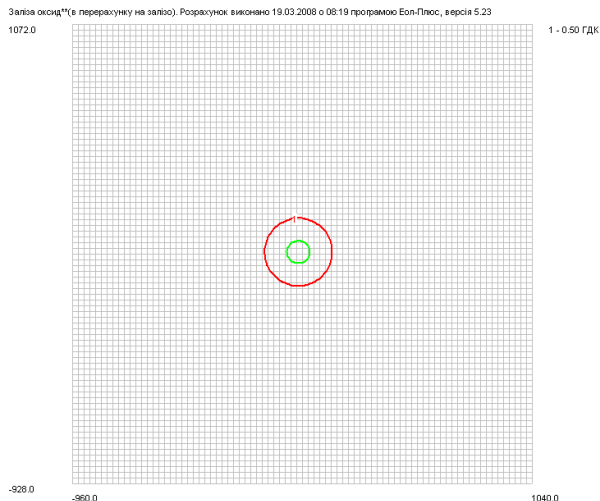


Рис.3.1 Карта розсіювання заліза оксиду від ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір

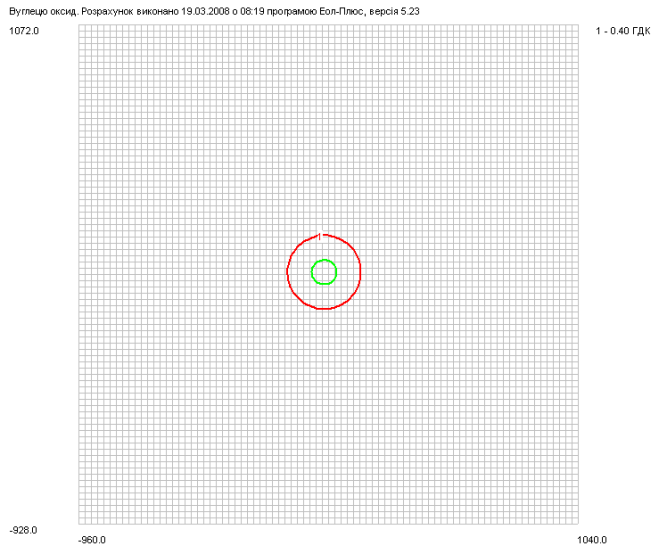


Рис.3.2 Карта розсіювання оксиду вуглецю від ВАТ «Екватор» м. Старий Самбір

### 3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір

Санітарно-захисна зона (СЗЗ) для ПАТ «Екватор» м. Старий Самбір згідно «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів», затверджених Міністерством охорони здоров'я України у 1996 р. становить 50 метрів.

Необхідність побудови розрахункової СЗЗ визначається згідно п.8.6.2 ОНД-86 за результатами машинного розрахунку.

В залежності від результатів розрахунків забруднення і середньорічної рози вітрів району, в якому розміщене підприємство, розміри розрахункової СЗЗ розраховуються по формулі:

$$L = L_0 * [P/P_0],$$

де: L - розрахунковий розмір СЗЗ(м);

$L_0$  - розрахунковий розмір ділянки місцевості в напрямку, де концентрація шкідливих речовин (з врахуванням фонові концентрації від інших джерел) перевищує 1 ГДК;

$P$  - середньорічна повторюваність напрямків вітрів певного румбу ( % );

$P_0$  - повторюваність напрямків вітрів одного румба при круговій розі вітрів. Для восьмирумбової рози вітрів:

$$P = 100/8 = 12,5 \%$$

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі проводиться з використанням програми «ЕОЛ-Плюс».

Отримані результати розрахунку показали, що максимальні концентрації забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря під час роботи підприємства, в межах нормативної СЗЗ не перевищують 0,50 частки ГДК.

Згідно «Державних санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць» ДСП-201-97 допускається, щоб концентрації забруднюючих речовин на території промислового об'єкту та території його санітарно-захисної зони були більші ніж вказані нормативи, але не перевищували значень, які дорівнюють 30 % від величини ГДК (ОБРД) для повітря робочої зони. Уточнення розрахункової СЗЗ для даного підприємства проводити недоцільно. Таким чином, клас небезпечності підприємства: 5, нормативний розмір СЗЗ: 50 м.

## **4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві**

В сучасних умовах реорганізація виробництва та впровадження нових технологій вимагають особливої уваги до покращення умов праці та дотримання техніки безпеки.

Різнобічна робота по попередженню виробничого травматизму, створенні безпечних умов праці спирається на різнобічну та широку програму технічного вдосконалення виробництва, на освоєння передового досвіду у сфері охорони праці. Сьогодні ця програма має не тільки економічне, але і соціальне, політичне і виховне значення.

Системний підхід, поширення передового досвіду, висока вимогливість і виконавча дисципліна покликані створити заслін травматизму на виробництві. на підприємстві

Основні завдання, вирішення яких забезпечує досягнення цілей системи управління безпекою праці на різних рівнях управління та стадіях виробничо-організаційної діяльності, полягає у виконанні комплексу послідовних взаємопов'язаних дій для попередження травматизму й виробничих захворювань.

До потенційно небезпечних і шкідливих факторів відноситься шум, вібрація, електричний струм, а також випари фарби, неорганічний пил. Також до них відносяться падіння з висоти, опіки, травмування машинами тощо[10,11,22].

Підвищений рівень звукового тиску і вібрації приводить до виникнення шумової і вібраційної хвороби, тому на виробництві контролюють рівні звукового тиску і вібрації[11,22].

При роботі підприємства використовується ряд шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників, тому повинен бути забезпечений постійний контроль за їх вмістом в робочій зоні на основних робочих місцях.

До небезпечних факторів відносяться ті, які можуть викликати гостре пошкодження здоров'я і загибель організму, до шкідливих – які мають шкідливий вплив на працездатність.

Для забезпечення нормальних умов праці необхідно у виробничих приміщеннях створити відповідні метеорологічні умови. Нормування метеорологічних умов робочої зони відбувається за категорією виконуваних робіт. На всіх об'єктах підприємства для забезпечення нормальних умов праці і санітарно-гігієнічних вимог є санітарно-побутові приміщення.

Параметри мікроклімату робочої зони в приміщення підприємства регламентуються нормативними документами ГОСТ 12.1 005-88 ССБТ “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”. Вони залежать від категорії робіт і періоду року[11].

Температурні умови і відносна вологість повітря для нормальних умов роботи відповідають вимогам. Для створення необхідних умов праці, нормалізацію метеорологічних умов на робочому місці проводять за допомогою вентиляції. Вентиляційні лінії є на всіх етапах виготовлення продукції. Очищення відбувається проточною витяжною і підпірною вентиляційною системою.

Для створення нормальних умов зорової роботи, для забезпечення нормальної освітленості виробничих приміщень використовують штучне освітлення і встановлюються значення мінімальної освітленості відповідно до вимог. Аналізуючи параметри освітленості для кожного типу приміщень і порівнюючи їх з нормованими, які приведені в СНиП II 4-79 «Естественное и искусственное освещение», робимо висновок, що вони

цілком задовольняють нормальні умови праці приміщеннях підприємства[10,11].

Засоби індивідуального захисту видаються працівникам згідно з встановленими нормами і строками носіння.

За узгодження з керівництвом, за рішенням трудового колективу підприємства працівникам надається спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту понад передбачені норми.

Для запобігання ураження електричним струмом при роботах, що пов'язані з обробкою металів різанням на токарних, фрезерних та свердлильних станках; слюсарними роботами; механоскладальними роботами; зварюванням металів в середовищі захисних газів CO<sub>2</sub>; радіомонтажними роботами; пресуванням реактопластів; покриттям використовують діелектричні боти, рукавиці, монтерський інструмент із ізолюючими ручками, спецодяг, з метою запобігання механічне пошкодження органів зору застосовуються захисні окуляри, ГОСТ 12.4.003 – 74, для запобігання отруєння пилом та випарами фарб, уайт-спіріту та інших хімічних реагентів при литті термопластів під тиском та лакофарбовим виробництвом використовується респіратори та місцева витяжна вентиляційна система.

#### **4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки**

Основні завдання, вирішення яких забезпечує досягнення цілей системи управління безпекою праці на різних рівнях управління та стадіях виробничо-організаційної діяльності, полягає у виконанні комплексу послідовних взаємопов'язаних дій для попередження травматизму й виробничих захворювань.

За санітарними нормами проектування виробничих підприємств (СН-2407-201) при середній важкості робіт найбільш сприятлива для організму відносна вологість 40-60% при температурі від 14 до 25<sup>0</sup>С в залежності від пори року [21].

У виробничих, допоміжних приміщеннях можна штучно створити метеорологічні умови, що відповідають особливостям організму людини та технологічного процесу.

До небезпечних факторів, на виробництві, відносять: небезпеку електротравматизму, механічні пошкодження під час робіт, пов'язаних з обробкою металів різанням на токарних, фрезерних та свердлильних станках, слюсарними роботами, механоскладальними роботами, зварюванням металів, радіомонтажними роботами; пресуванням реактопластівверстатах, отруєння парами фарби та пилом при фарбувальних роботах.

В зв'язку з цим для забезпечення безпеки праці необхідно передбачити додаткові технічні міри захисту від потенційно небезпечних виробничих факторів[21,22].

До вибраних технічних засобів захисту від виявлення потенційно небезпечних виробничих факторів належать при небезпеці електротравматизму - заземлення, занурення за допомогою відповідних пристроїв, при небезпеці отруєння пилом та парами фарби – вентиляція за допомогою витяжки чи природного очищення.

У виробництві використовується обладнання, яке працює з швидко обертаючими деталями. Порушення у роботі може привести до серйозних травм. Аналіз експлуатації таких машин показує, що травми відбуваються внаслідок неправильної експлуатації обладнання і технологічних причин. Перші причини виникають внаслідок фізико-хімічних властивостей робочих тіл, що використовуються у виробництві. Другі – технологічні,

зв'язані з дефектами при виготовленні, монтажі, транспортуванні і зберігання цих сировини та продукції..

На фарбувальній дільниці розгерметизація посудин у яких зберігається фарба, а також при роботі розпилювача фарби може статися попадання реактиву на тіло працівника. Для виготовлення обладнання, що працюють під температурою використовують матеріали, які повинні мати високі міцні і пластичні характеристики.

Велика увага на території підприємства приділяється заходам пожежної профілактики, глибокому аналізу можливих причин виникнення пожеж.

Пожежна безпека підприємства може бути забезпечена тільки з врахуванням і використанням деяких характерних показників пожежної небезпеки, які визначають умови виникнення, розвитку і припинення горіння.

У відповідності до вимог [21] по визначенню показників пожежної небезпеки матеріалів, які відносяться до твердих речовин необхідно визначити: групу горючості, температуру спалаху, температуру самозаймання, швидкість вигорання, швидкість прогріву при вигоранні, характер взаємодії палаючої речовини з водо пінистими засобами гасіння.

Згідно з нормативних документів на кожній будівлі, де знаходяться чи зберігаються горючі чи вибухонебезпечні речовини, знаходяться табличка із вказаною категорією пожежної безпеки, а також вказано клас зони.

Для ліквідації пожеж на об'єктах підприємства в штатному складі не має пожежною команди, тому у випадку виникнення пожежі необхідно викликати міську пожежну службу. Проте, на території підприємства розміщено три протипожежних пунктів з необхідним набором засобів пожежогасіння. Відповідальність за пожежну безпеку на території



підприємства покладається на його керівника. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів [11,21].

Перед початком робіт працівники здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт. Усі виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. Також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкції з пожежної безпеки.

Для попередження пожеж і вибухів та ліквідації загорання на підприємстві розроблений план протипожежних засобів, у якому передбачається порядок повідомлення керівників підприємств та виклик пожежних підрозділів, перелік пожежо- та вибухонебезпечних приміщень і обладнання, можливі причини пожежі, і вибуху, дії персоналу підприємства щодо попередження пожежі або вибуху, а також способи та засоби їх ліквідації, порядок та способи евакуації персоналу та обладнання.

Для гасіння невеликих займань застосовуються ручні та пересувні вогнегасники, пісок, тирса, насичена 15%-ним розчином кальцинованої соди, азбестові полотна, мати.

Безпека виробничих умов, показники травматизму на підприємстві завжди залежить від організації роботи з охорони праці, дієвість якої в свою чергу залежить від створення та впровадження системи управління охороною праці. [11,21]. Керівництвом підприємства проводиться певна робота щодо забезпеченню дотримання правил безпеки праці та протипожежної безпеки.

Безпека виробничих умов, показники травматизму на підприємстві завжди залежить від організації роботи з охорони праці, дієвість якої в свою чергу залежить від створення та впровадження системи управління охороною праці. Керівництвом підприємства проводиться певна робота щодо забезпечення цивільного захисту своїх працівників.

### 4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлене тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону «Про цивільну оборону» та ряду інших нормативних актів[11].

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження.

На об'єкті створений штаб ЦО. Проте у зв'язку із великими фінансовими труднощами штабу є недостатньо дієздатним і потребує значно більше коштів і уваги з боку адміністрації та місцевої ради.

На території підприємства та прилеглих територій знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: дороги загальнодержавного і обласного значення, при аварії на яких можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземні лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; природні кліматичні НС – урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інше можуть паралізувати життєдіяльність села.

В адміністрації місцевої ради розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновлювальних робіт при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють необхідні матеріально-технічні засоби [11].

Велику роль в набутті навичок поведінки при НС має навчання працівників з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і завдання з ЦО з працівниками. Основною метою таких занять є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання само- та взаємної допомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах ЦО [11].

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у її структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання – забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба – здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів – забезпечує разом із транспортною службою евакуацію і укриття населення та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [8].

До комплексу заходів, що проводяться в масштабі держави і складають систему заходів захисту населення, відносять укриття населення в захисних спорудах, евакуація, розосередження та віднесення з районів лиха та можливих бойових дій, медичний захист, протирадіаційний захист, протихімічний захист, а також захист від біологічних засобів ураження .

Із проведенням аналізу стану охорони праці та ЦО можна зробити висновок про їх задовільний стан. З метою покращення стану охорони праці передбачається недопущення виробничого травматизму, професійних захворювань.

Безпека виробничих умов, показники травматизму на підприємстві завжди залежить від організації роботи з охорони праці, дієвість якої в свою чергу залежить від створення та впровадження системи управління охороною праці. Керівництвом підприємства проводиться певна робота щодо забезпечення цивільного захисту своїх працівників, зокрема, створений штаб ЦО, який очолює директор.

## ВИСНОВКИ

1. Підприємство ПАТ «Екватор» займається виготовленням займається випуском високовольтної комутаційної техніки. Технологічний процес виробництва ПАТ «Екватор» супроводжується виділенням у атмосферне повітря забруднюючих речовин.
2. Джерелами утворення забруднюючих речовин підприємства є два зварювальні півавтомати дільниці зварювання, термопластавтомати дільниці пластмас, столи пайки радіомонтажної дільниці, бокси дільниці фарбування, в яких проводиться ґрунтування і покриття лакофарбовими матеріалами поверхні деталей. Основними джерелами утворення забруднюючих речовин на підприємстві є дільниця пластмас та дільниця фарбування.
3. Джерелами викидів забруднюючих речовин на підприємстві на виробничому майданчику в м. Старий Самбір є труби дільниць зварювання, пластмас, радіомонтажної і фарбування. Всі джерела викидів обладнані вентиляторними установками, використання газоочисного обладнання на дільницях викидів забруднюючих речовин не передбачене.
4. В результаті діяльності підприємства в атмосферне повітря викидаються 9 забруднюючих речовин. В процесі роботи зварювальних півавтоматів в атмосферне повітря викидаються оксиди заліза і вуглецю, а також в незначній кількості оксиди марганцю, хрому і азоту, при роботі термопластавтоматів - оксид вуглецю, стирол і фенол, при використанні столів пайки - свинець, в процесі фарбування методом пневматичного розпилення і сушки виділяються ксилол, толуол, уайт-спірит і аерозоль лакофарбових матеріалів.

5. Валові викиди забруднюючих речовин на підприємстві становлять: вуглецю оксиду 0,024 т/рік, заліза оксиду\*\* (в перерахунку на залізо) - 0,003 т/рік, свинцю та його з'єднань, окрім тетраетил свинцю (перерахунку на свинець) - 0,0001 т/рік, уайт-спіриту - 1,164 т/рік, аерозолу лакофарбових матеріалів - 1,300 т/рік, ксилолу - 0,071 т/рік, стиролу - 0,001 т/рік, толуолу - 0,009 т/рік, фенолу - 0,001 т/рік. Загальний обсяг викидів забруднюючих речовин складає 2,574 т/рік.
6. Концентрації забруднюючих речовин в контрольних точках на межі СЗЗ не перевищують ГДК та максимальні розрахункові концентрації і мають наступні значення: заліза оксиду - 0,016 мг/м<sup>3</sup>; свинцю та його сполук - 0,00059 мг/м<sup>3</sup>; вуглецю оксид - 2,0 мг/м<sup>3</sup>; ксилолу - 0,084 мг/м<sup>3</sup>; стиролу - 0,0168 мг/м<sup>3</sup>; толуолу - 0,24 мг/м<sup>3</sup>; фенолу - 0,0043 мг/м<sup>3</sup>; уайт-спіриту - 0,46 мг/м<sup>3</sup>; аерозолей лакофарбових матеріалів - 0,065 мг/м<sup>3</sup>.
7. Технологічне обладнання на підприємстві ПАТ «Екватор» знаходиться в задовільному стані, експлуатується згідно технологічних вимог. Величина викидів шкідливих речовин знаходиться в межах, які дозволяються нормативними документами

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Апостолюк С. О., Апостолюк А. С., Джигирей В. С. Промислова екологія. Навчальний посібник.. К: Знання, 2005. 474 с.
2. Белов С. В., Барбинов Д.А. Охрана окружающей среды. М: Высшая школа, 1991. 319 с.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фундуй Р.С. Основи загальної екології. К.: Либідь, 1995. 368с.
4. Бредшнайдер Б. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. / Б. Бредшнайдер , Й. Курфюст Л: Химия, 1989. 288 с.
5. ГОСТ 17.2.3.01-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
6. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
7. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.97 № 201 (v0201282-97) (ДСП-201-97).
8. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Міністерство охорони здоров'я України. 1996р.
9. Джигирей В. С., Сторожук В.М. та ін Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Л.: Афіша, 2000. 272 с.
10. Джигирей В.С., Жидецький В.С. Безпека життєдіяльності. Підручник. Львів, 2001. 256с.
11. Жидецький В.С., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів., 2000. 347с.
12. Екологічне законодавство України. Харків: ХМГО "ЕкоПраво-Харків», 2002. 448с.
13. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. Підручник / За ред

К.М. Ситника. К.: Вища школа, 2004. 382 с.

14. Каталог (нормы предельно допустимых концентраций вредных примесей в атмосферном воздухе), затверджений Міністерством охорони здоров'я України. Київ - 1996р.

15. КНД 211.2.3.063-98. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 8 липня 1998 року за № 100.

16. КНД 211.2.4.062-97. Метрологічне забезпечення. Внутрішній та зовнішній контроль якості вимірювань складу і властивостей проб викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Затверджено наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 02.06.1997 р. за № 83.

17. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии. М: Высшая школа, 2001. 510 с.

18. Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле. Утверждены Минздравом СССР №4945-88, М.,1992.

19. Носовський Т.А. Основи промислової екології. К: ІСДО, 1996. 80 с.

20. ОНД-86. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий,- Л. Гидрометиздат, 1987.- 54с.

21. Правила пожежної безпеки в Україні (затверджено МВС України 22.06.95 №400).

22. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та інші. Львів, 2000. 352с.

23. Положення про порядок здійснення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Затверджено постановою Кабінету України від 29 грудня 1993 р. № 1073.



24. Потіш Л.А. Екологія: теорія та практика. Львів: «Новий Світ-2000», 2003. 296 с.
25. Промышленная экология К.Н. Ткачук и др. К.: УМК ВО, 1992. 270с.
26. Предельно допустимые концентрации /ПДК/ и ориентировочно безопасные уровни воздействия /ОБУВ/ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Киев, 1992.
27. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04. 186-89. Москва 1991.
28. Руководство по аналитическому контролю газовых выбросов в атмосферу производств товаров бытовой химии. Сборник методик. Союзбытхим, М., 1985.
29. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Часть 1. М: Гидрометеиздат, 1984. 133 с.
30. Сборник отраслевых методик измерений концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Часть 2. М.: Гидрометиздат, 1985. - 180 с.
31. Стадницький Г. В., Родионов А. И. Экология. М: Висшая школа, 1998. 272 с.
32. Сухарев С. М., Чундак С. Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Львів: «Новий світ», 2004. 254с.