

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ОПіНС

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

**Оцінка впливу технології хромування фрикційних дисків на
навколишнє середовище**

Виконала студентка групи ЕК-41

Спеціальність: 101 «Екологія»

Яковенко Вікторія

Керівник: Котовенко О.А.; к.т.н., доцент

Мірошніченко О.Ю., ст. викладач

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем та екології

Кафедра: охорони праці і навколишнього середовища

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. _____

„___” _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Яковенко Вікторія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Оцінка впливу технології хромуння фрикційних дисків на навколишнє середовище.

затверджена наказом ректора КНУБА № __ від «__» _____ 20__ року

2. Керівник роботи: к.т.н., доц. Котовенко О.А. ст. викладач Мірошніченко О.Ю.

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. 1. Місце розташування та характеристика планової діяльності підприємства. 2. Технологія виробництва фрикційних дисків. 3. Оцінка впливу на навколишнє середовище 4. Заходи щодо забезпечення поліпшення стану навколишнього природного середовища 5. Охорона праці на підприємстві. Висновки. Список використаної літератури.

5. Графічний матеріал; розділи та графічні матеріали: 4 таблиць, 14 рисунків

6. Календарний план виконання роботи:

а) наукова частина;

б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	Січень

Місце розташування та характеристика планової діяльності підприємства. Фізико-географічна характеристика Броварського району Київської області. Характеристика місця розташування Казенного заводу порошкової металургії	Лютий
Технологія виробництва фрикційних дисків. Технологічна схема виробництва фрикційних дисків. Технологія хромування фрикційних дисків.	Лютий
Оцінка впливу на навколишнє середовище. Джерела і речовини викидів. Захист атмосфери. Рідкі відходи. Тверді відходи. Заходи щодо забезпечення поліпшення стану навколишнього природного середовища.	Березень
Охорона праці на підприємстві	Квітень
Висновки	Травень
Список використаної літератури	Травень
Остаточне оформлення роботи	Червень
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	Червень
Попередній захист роботи на кафедрі	Червень

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 1.	ст. викладач Мірошніченко О.Ю.		
Розділ 2.	Доц. Котовенко О.А,		
Розділ 3.	Доц. Котовенко О.А,		
Розділ 4.	ст. викладач Мірошніченко О.Ю.		
Розділ 5.	Доц. Клімова І.В.		

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедрою	_____	Ткаченко Т.М.
Керівники	_____	Котовенко О.А.
	_____	Мірошніченко О.Ю.
Студент	_____	Яковенко В.В..

Анотація

В роботі проведена оцінка впливу на навколишнє середовище функціонування цеху №5 Казенного заводу порошкової металургії м. Бровари. Виявлені джерела забруднення довкілля, основними з яких є стоки від гальванічної лінії хромування фрикційних дисків. Запропоновано для інтенсифікації процесу очищення хромо- і ціановміщуючих стоків встановити апарат вихрового шару АВС- 150, що дозволить зменшити шкідливий вплив гальванічного виробництва на довкілля.

Ключові слова: фрикційні диски, нанесення гальванічних покриттів, хромо-ціанові стоки, апарати вихрового шару, зниження впливу на довкілля

Зміст

Вступ	5
1. Місце розташування та характеристика планової діяльності підприємства.....	6
1.1. Фізико-географічна характеристика Броварського району Київської області.....	6
1.2. Характеристика місця розташування Казенного заводу порошкової металургії.....	11
2. Технологія виробництва фрикційних дисків.....	18
2.1. Технологічна схема виробництва фрикційних дисків.....	18
2.2. Технологія хромування фрикційних дисків.....	21
3. Оцінка впливу на навколишнє середовище.....	30
3.1. Джерела і речовини викидів.....	30
3.2. Захист атмосфери.....	33
3.3. Рідкі відходи.....	35
3.4. Тверді відходи.....	38
4. Заходи щодо забезпечення поліпшення стану навколишнього природного середовища.....	38
5. Охорона праці на підприємстві.....	45
5.1 Небезпечні та шкідливі фактори на виробництві.....	45
5.2 Розрахунок блискавковідводу.....	54
Висновки.....	57
Список використаної літератури.....	59

Вступ

Роль і значення гальванічних покриттів на сьогоднішній час важко переоцінити. Немає практично жодної галузі промисловості, в якій би не застосовувалось гальванування.

Зростаючі вимоги до надійності устаткування при збільшенні навантажень на нього, необхідність у захисті деталей від агресивних середовищ і дуже високих або, навпаки, низьких температур призводять до все зростаючого інтересу до застосування гальванічних покриттів.

Покриття, нанесені методом гальваностегії надають виробам твердості, зносостійкості, антикорозійних, антифрикційних, захисно-декоративних або просто декоративних властивостей.

Метою дипломної роботи є оцінка впливу на навколишнє середовище технології хромування фрикційних дисків та його зниження.

Об'єкт дослідження - цех № 5 «Казенного заводу порошкової металургії» м. Бровари

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

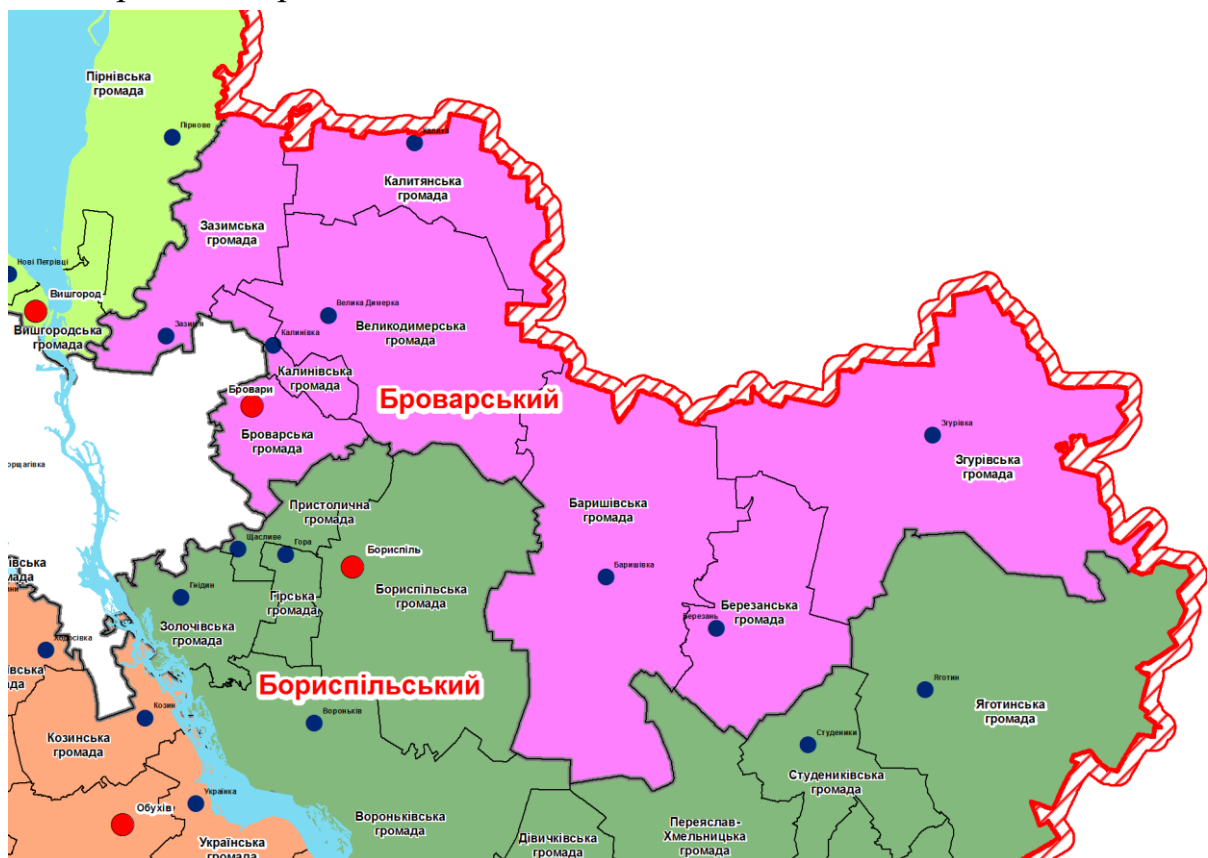
1. Провести аналіз екологічного навантаження на навколишнє природне середовище.
2. Розглянути фізико-географічні і екологічні особливості району розташування Казенного заводу порошкової металургії і дати характеристику навколишньому природному середовищу.
3. Проаналізувати технологію виробництва фрикційних дисків цеху № 5 Казенного заводу порошкової металургії міста Бровари.
4. Встановити та охарактеризувати джерела і речовини викидів, скидів та твердих відходів.
5. Проаналізувати природоохоронну діяльність на «Казенному заводу порошкової металургії» і, якщо потрібно, запропонувати оптимізацію природоохоронних заходів.
6. Проаналізувати охорону праці на заводі.

1. Місце розташування та характеристика планової діяльності підприємства

1.1. Фізико-географічна характеристика Броварського району Київської області

Казенний завод порошкової металургії (КЗПМ), який спеціалізується на виробництві залізного порошку, фрикційних та металокерамічних виробів, знаходиться на території Промвузла, на північній околиці м. Бровари – районного центру Київської області, що розташований на відстані 20 кілометрів на північний схід від міста Києва.

Географічно Броварський район розташований в північно-східній частині Київської області. На півночі межує з Козелецьким районом Чернігівської області, на сході – з Бобровицьким районом цієї ж області, на півдні — з Баришівським і Бориспільським районами Київської області, на заході — з Вишгородським районом Київської області.



Район розташований в помірно-континентальному кліматичному поясі. Пори року чітко виражені. Літо — вологе і тепле, зима м'яка. На території краю середня температура найхолоднішого місяця зими — січня становить -6,3° С, а найтеплішого місяця — липня +19,5° С. Мінімальна температура була зафіксована на позначці -35° С, а максимальна піднімалася до +39° С. Період

із температурами понад $+10^{\circ}\text{C}$ триває 155 – 160 діб. Переважна більшість вітрів дме із заходу та північного заходу. У середньому на рік випадає 540 — 550 мм опадів. Дві третини всіх опадів припадає на теплий період року. Стійкий сніговий покрив утворюється в другій половині грудня і тримається, як правило, до середини березня. Глибина сезонного промерзання ґрунтів сягає 108 см. Висота снігового покриву сягає 20 см. Влітку часто бувають зливи з грозами, тумани. Взимку — тривалістю до місяця — можуть стояти сильні морози.

Територія краю належить до басейну Дніпра, найбільшої річки України, яка, протікаючи з півночі на південь Київщини, поділяє її на лівобережну (де розташований Броварський район) та правобережну частини. Найбільша притока Дніпра, яка протікає через район — Десна; довжина її в межах району понад 40 км. Річка утворює велику кількість рукавів і стариць. Заплава її часто заболочена. Живлення ріки мішане (переважно снігове). Замерзає на початку грудня, а скресає в березні. Глибина ріки 2 — 4 м. Ширина річища Десни в межах Броварщини становить близько 200 м. Ріка використовується для судноплавства, є одним із основних джерел забезпечення питною водою Броварів і Києва.

Водні ресурси району представлені також річками Десенкою, Любичем, Трубежем, Красилівкою, Смолянкою та іншими, а також невеликими озерами та ставками, яких понад 150. Водоспоживання населення та підприємств здійснюється не лише з поверхневих (р. Десна) джерел, а й підземних (колодязі й свердловини) [1].

Загальна площа Броварського лісництва, що входить до складу Дарницького лісопаркового господарства, становить 4574 га. Воно розташоване на територіях Деснянського (в м. Києві) та Броварського адміністративних районів. За рослинним районуванням територія лісів належить до зони Прилісся. Переважають типи ґрунтів: дерново-підзолисті, лугові та болотні. Ґрунтові води залягають на глибині 3 — 4 м. Ліси Броварського лісництва віднесені до першої групи і входять до складу зеленої зони Києва. Броварщина розташована в двох природних зонах — у зоні мішаних лісів і зоні лісостепу. Цим зумовлені деякі відмінності лісових ділянок і рослинного покриву взагалі на території нашого району. На північ від залізниці Київ — Ніжин лісові масиви утворені сосною й Дубом, мають місце домішки ялини, берези, вільхи, осики та клена. В південній частині району в деревостой лісів переважають дуб та інші листяні породи.

Лісові масиви Придеснянського краю займають площу 17 тис. га, що становить 14 відсотків території району. Левова частка лісів (13 тис. га) припадає на Державну резиденцію «Залісся» (до 1995 року Заліське заповідне лісомисливське господарство), розташоване на північному заході району. Решта лісових ділянок Броварщини розкидані невеликими острівцями. До Державної резиденції «Залісся» входять чотири лісництва: «Заліське», «Деснянське», «Рожнівське» та «Літківське». Типовою фауною є різні ссавці, серед яких важливе місце відіграють копитні тварини — лось, благородний олень, плямистий олень, зубр, косуля, лань, дикий кабан. Найбільший представник ссавців — зубр, завезений для реакліматизації з Біловезької Пущі.

Залізниця Київ — Ніжин, яка проходить через Бровари, фактично є межею між природними зонами мішаних лісів та лісостепу. На північ від цієї межі переважають дерново-слабопідзолисті та дерново - середньопідзолисті оглеєні ґрунти. У долині Десни — дернові й слабогумусові піски. На південь від зазначеної межі значна частина ґрунтів ясно-сірі та сірі лісові, трапляються дерново-підзолисті та лучно-чорноземні солонцюваті. У долині річки Трубіж знаходяться торфоболотні ґрунти й торфковища. Поруч з Броварами розташований Броварський лісопарк площею 2240 га. Він має вигляд витягнутих смуг лісокультурних насаджень різних років. Смуги чергуються з високодекоративними травостоями. Прокладені спеціальні маршрути, які з'єднують найцінніші в декоративному значенні ділянки лісу. Найбільш декоративними є три ділянки дубових лісів віком 200 — 220 років і 50-річний березовий гай. Площа парку розбита на 5 ділянок:

- Перша ділянка — це діброва 120 — 170-річного віку з вкрапленням різних листяних і хвойних дерев, з груповим підліском з бруслини, малини, черемхи та інших кущів на площі 4,2 га.
- Друга ділянка — соснове і дубове насадження віком 200 — 220 років, з окремими соснами-гігантами, що мають велику крону.
- Третя ділянка — складне багатоярусне насадження. Перший ярус утворюють сосни віком 170 років, другий — дуби з широкими кронами, третій — високі кущі — черемха, ліщина. Четвертий ярус — середні кущі: бузина червона, бруслина бородавчаста.
- Четверта ділянка — столітня одноярусна світла діброва з поодинокими вкрапленнями сосен і щільним трав'яним покривом.
- П'ята ділянка — березовий гай поблизу лісництва.

Флора і фауна лісів Броварського лісництва дуже різноманітна: ростуть дуб звичайний, дуб червоний, сосна звичайна, сосна кримська, модрина європейська, береза повисла, липа дрібнолиста, вільха чорна, клен гостролистий, клен срібнолистий, тополі канадська та чорна, горіх маньчжурський та інші. Основною породою є сосна звичайна. Але, на жаль, під впливом господарської діяльності людини і навіть частіше безгосподарської та від незнання навколишнього світу вона біднішає рік від року і особливо інтенсивно в останній час. Багато видів рослин, які ще півстоліття тому масово росли на Броварщині, сьогодні стали досить рідкісними. Деякі з них — під загрозою зникнення і занесені до «Червоної книги України». Це підсніжник звичайний, підсніжник сніжно-білий, вовчоягідник звичайний, кокошник запашний — зрідка трапляється на околицях Заворичів і Калити, коручка темно червона — зустрічається в Броварському лісопарку, цибуля ведмежа, любка дволиста, любка зеленоквіткова, неоттіанта клобучкова — на околицях Броварів, осока тіньова — біля Заворичів, ковила дніпровська — біля Пухівки та Літок, пальчатокорінник м'ясочервоний, верба Старке, сон лучний, сон великий — у Броварському районі зник взагалі.

Лісова флора Броварщини багата різноманітними чагарниково-кущовими породами: барбарисом звичайним, шипшиною травневою та собачою, глодом українським та криваво-червоним, малиною та ожиною звичайною, ліщиною, тереном. Відкриті простори лісу зайняла суниця лісова із квітковими заростями іван-чаю, дзвоників персиколистих, гадючника шестипелюсткового, королиці звичайної та ін. Зелено-мохові бори чергуються із заростями вересу звичайного, плаунів булавовидних та баранця. Квіткова рослинність лісу представлена родинами: складноцвітих, бобових, лілійних, розоцвітих, губоцвітих, зонтичних, гвоздикових та ін. Із видів, які потребують охорони, зареєстровані: конвалія травнева, чина весняна, фіалка лісова запашна, сон-трава звичайна, анемона жовтицева, печіночниця, любка дволиста, гніздівка звичайна, коручка болотна, вороняче око, проліска дволиста та цариця лісу — лілія лісова.

В цих лісах переважаючими видами грибів є польський гриб, рядівка зелена, опеньки, сиріжки, масляки. Популяція білого гриба значно зменшилась внаслідок втручання людини. В березових гаях зустрічаються підберезники та підосичники, гриб-зонтик, поширеними отруйними грибами є бліда поганка, несправжній опеньок, сатанинський гриб.

Ліси району перебувають у задовільному санітарному стані, що пов'язано із специфікою ведення господарства. Рубки головного користування не проводяться, а лише проміжного користування, що поліпшують санітарний стан лісових масивів, сприяють підвищенню приросту насаджень. Джерел шкідливої дії на лісові масиви поблизу району та в районі немає, окрім антропогенного фактора. Тваринний світ краю дуже різноманітний. Переважна більшість тварин лісової фауни водиться в Державній резиденції «Залісся». Рішенням Кабінету Міністрів України від 18 травня 1994 року території господарства віднесено до особливо цінних лісових масивів. Там мешкають лосі, європейські олені, козулі, дикі свині, зайці-русаки, лисиці, куниці, горностаї, ондатри. Гніздяться качки, кулики, сірі куріпки, тетеруки. У лісах краю можна зустріти диких кіз, лисиць, білок. Трапляються також тхорі, ласки. Найпоширеніші гризуни — полівки та землерийки, а також кроти. Найбільшим із гризунів є бобер. Комахоїдні ссавці представлені їжаками та летючими мишами. Серед лісових птахів поширені дятли, сойки, вівсянки, сови, вальдшнепи, зозулі, іволги. На відкритих зволжених ділянках і поблизу людських жител гніздяться лелеки. Поряд із людьми живуть також ластівки, голуби, шпаки, синиці, граки, солов'ї, горобці, ворони та сороки.

Броварщина багата на рептилій та амфібій, які представлені вужами, водяними черепахами, ящірками, тритонами, земляними та водяними жабами, а також гадюками, що є єдиними отруйними рептиліями в нашій місцевості.

В озерах і ставках водяться карасі, коропи, в'юни, раки, у річках — щуки, окуні, лящі, в'язі, пічкурі, плітки тощо [1].

1.2. Характеристика місця розташування Казенного заводу порошкової металургії

Бровари — значний економічний центр Київщини. Значного розвитку тут набули хімічна промисловість, машинобудування, капітальне будівництво житла, деревообробка. Підприємства харчової промисловості забезпечують місцеві потреби. Під Броварами у Великій Димерці працює великий завод з виробництва безалкогольних і газованих напоїв компанії Кока-Кола ІІІ «Кока-Кола Беверіджиз Україна лімітед».

Провідними підприємствами і виробництвами, в тому числі і бюджетотворюючими для міста, в Броварах є: Казенний завод порошкової

металургії (Броварський Завод Порошкової Металургії - БЗПМ); ВАТ «Броварський Завод Будівельних Конструкцій»; Броварський радіопередавальний центр; ЗАТ «Броварський завод пластмас»; ВАТ «Броварський шиноремонтний завод»; ВАТ «Броварський завод комунального обладнання»; СП «Броварський завод торгового машинобудування»; ЗАТ «Броварський деревообробний комбінат»; ТОВ «Броварський домобудівельний комбінат „Меркурій“»; ВАТ «Кранобудівна фірма „Стріла“»; КП «Київський завод алюмінієвих будівельних конструкцій»; ВАТ «Броварська друкарня» тощо.

Широко відомою є продукція броварських підприємств — вироби із вуглецевих матеріалів, тугоплавких з'єднань, труби з термопластів, плівки полімерні, крани на автомобільному ході, камери холодильні, меблі, бланки, трикотаж, газетна продукція, хлібобулочні вироби, молочні продукти.

Територія Казенного заводу порошкової металургії знаходиться в двадцяти кілометрах від центру міста Києва і розташований на території Броварського промислового вузла в його північно - західній частині. Площа заводу складає 56,3 гектари. В складі промислового вузла завод є найбільш великим підприємством.

Площа заводу обмежена:

- з північного сходу – територією заводу «Київський завод алюмінієвих будівельних конструкцій»;
- з південного заходу – вулицею Щолківська;
- з південного сходу – центральною автомагістраллю промвузла вулицею Бульварною, за якою розміщений ряд промислових підприємств промвузла;
- з північного заходу - землями Держлісфонду, що зайняті охоронними лісами першої групи

На відстані 1.2 км на північний схід від заводу по вулиці Порошкова 2 знаходиться КП «Київський завод алюмінієвих будівельних конструкцій». На цьому заводі загрозу для екології можуть становити стічні води, які скидаються з промзливної каналізації, а також відходи, які завдяки своєму кольору називаються червоними шламами. Вони являють собою густу суспензію з нерозчинних у воді силікатів, алюмосилікатів і окислів металів.

На південний схід від заводу на відстані 270 м знаходиться авто- заправна станція «ОККО», на АЗС зберігається паливо, що впливає й на стан атмосфери (за рахунок викидів під час випарування нафтопродуктів), й на здоров'я

людини (в першу чергу обслуговуючого персоналу). Щодо викидів, то на кожній АЗС вони незначні – розрахунок розсіювання шкідливих речовин в приземному шарі атмосферного повітря показує, що для парів бензину і дизельного палива максимальні приземні концентрації на кордоні санітарно-захисної зони не перевищують 0,1 ГДК.

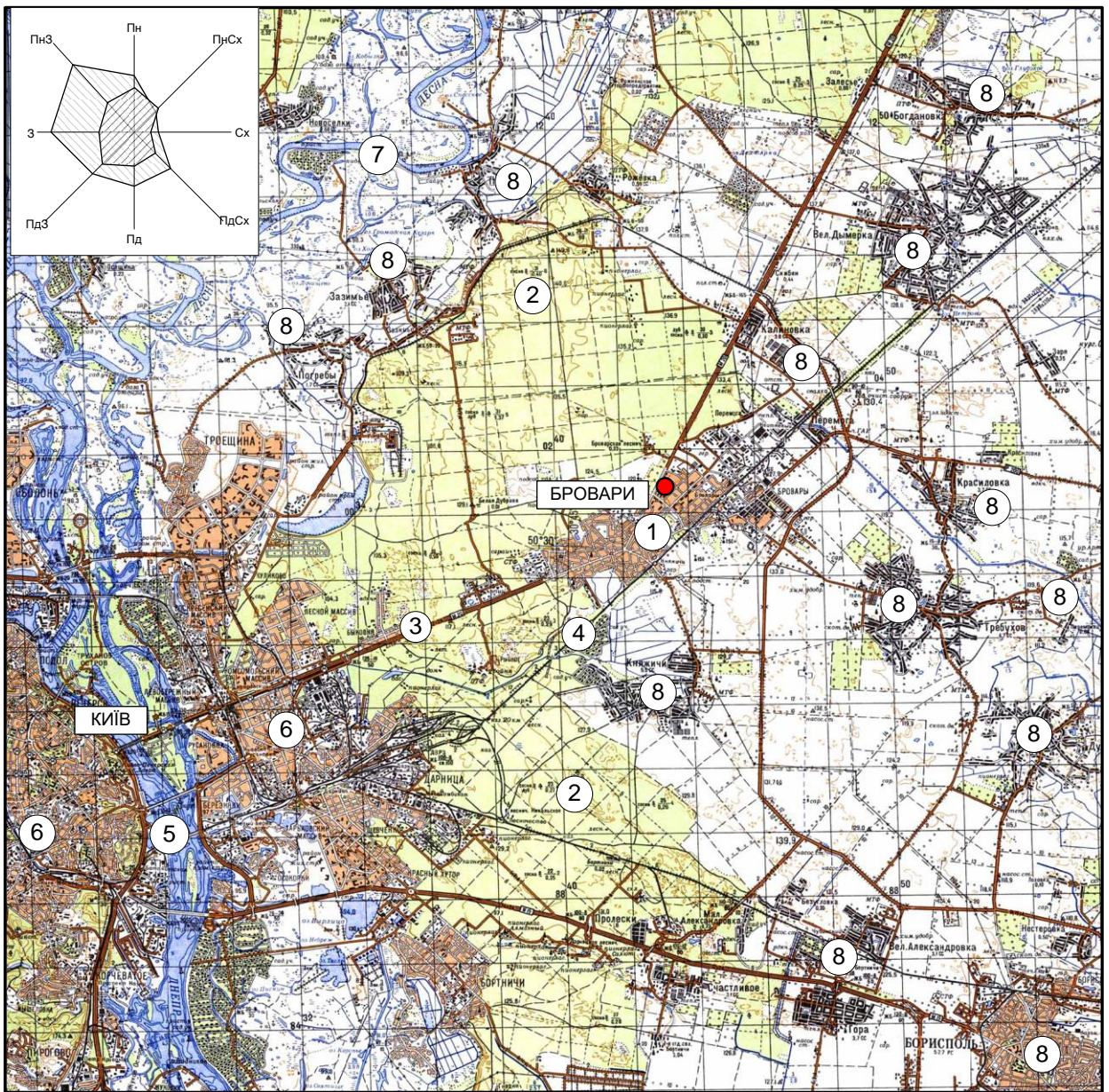
На відстані 500м від заводу розташований завод ЗАТ «Броварський завод пластмас». При виробництві полівінілхлориду, його переробці у вироби, експлуатації виробів і спалюванні відходів виділяються токсичні сполуки, небезпечні для здоров'я людини. Зокрема, мономер вінілхлориду є канцерогенною речовиною і при тривалому впливі на людину може бути причиною важких захворювань.

На відстані 700 м від заводу розташований ВАТ «Броварський шиноремонтний завод», основним видом діяльності якого є переробка шин на гумову крихту для виробництва покрівельних ізоляційних матеріалів та антикорозійних мастик. Звалища старих шин є пожежонебезпечними областями, при горінні вони виділяють отруйні сірчисті сполуки. На звалищах виникають гніздові місця для гризунів і шкідливих комах - збудників та переносників небезпечних захворювань.

На відстані 1200 м від заводу розташоване дочірнє підприємство "Броварський хлібозавод" ПАТ "Київхліб", яке спеціалізується на виробництві хліба та хлібобулочних виробів. Технологічні процеси на заводі характеризуються значними пилоутворення і забруднення повітряного середовища приміщень аерозолями і аерогелю борошняного пилу, незначна частина якої (0,257 т / рік) викидається в атмосферу, а більша частина (7,9 т / рік) осідає в вигляді мучного пилу.

На відстані 1200 м від заводу розташоване ТОВ - "Асканія - Флора" , яка спеціалізується на вирощуванні троянд. Основним джерелом забруднення на підприємстві є нітрати, що використовуються для удобрення рослин. Накопичуючись у токсичних концентраціях у ґрунті, рослинах, воді, харчових продуктах, вони є причиною як гострих, так і хронічних, дуже часто безсимптомних отруєнь, причиною онкологічних захворювань і порушень центральної нервової, серцево-судинної і дихальної систем.

Окрім міста Бровари до житлових районів, що знаходяться в зоні можливого впливу викидів заду відносяться також села Дмитрове та Перемога, що знаходяться на відстані 1,5 та 0,8 км. від заводу. Екологічна і техногенна ситуація в місці розташування КЗПМ показана на рис.2 та рис.3.



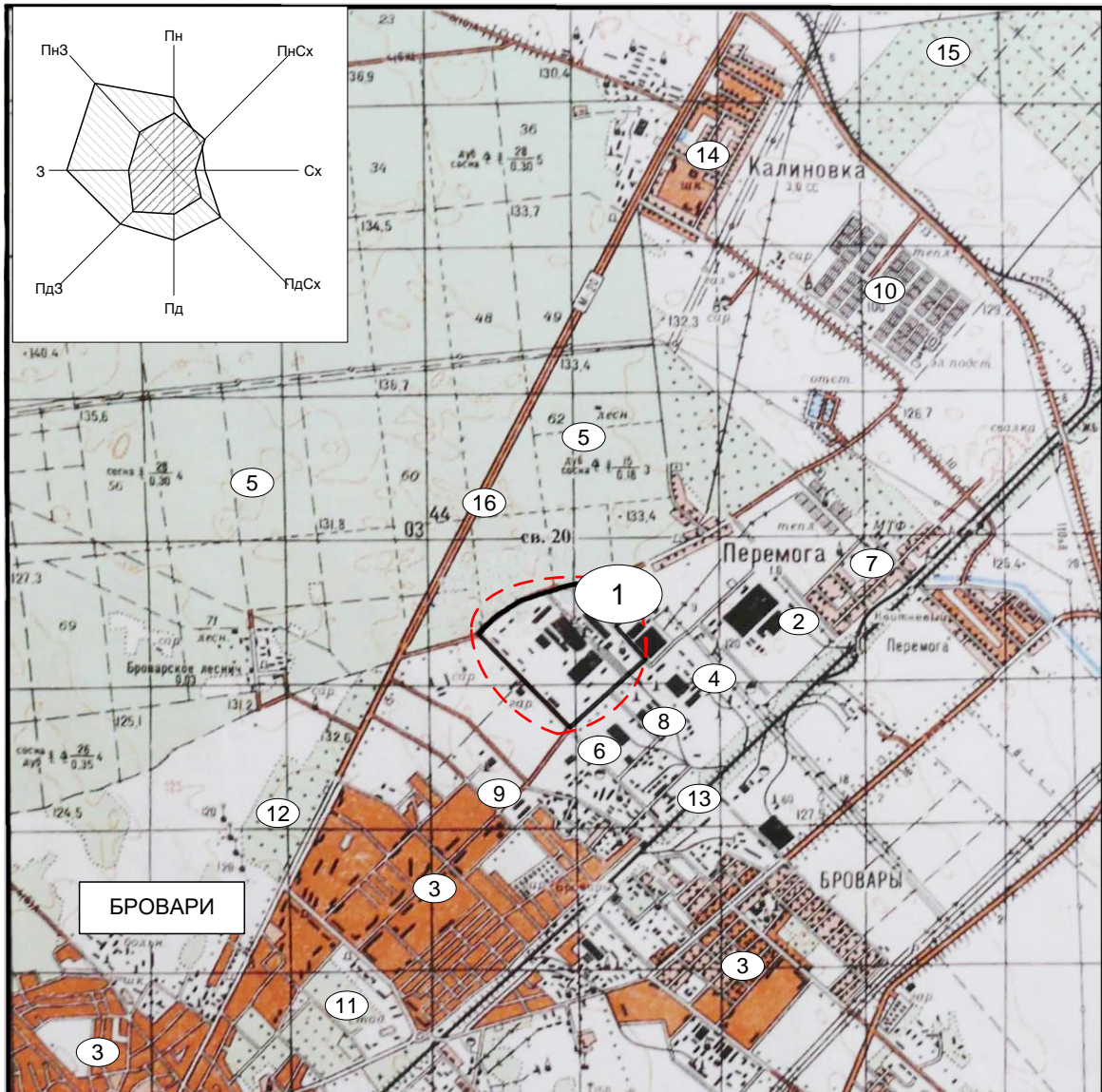
1 : 100000

Умовні позначення

- | | | |
|----------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| ① Місто Бровари | ④ Залізнична колія | ⑧ Населений пункт |
| ② Територія Держлісфонду | ⑤ Міжнародна Автодорога М-01 | |
| ③ Річка Дніпро | ⑥ Місто Київ | |
| ● Казенний завод порошкової металургії | ⑦ Річка Десна | |

Рис. 2 Екологічна та техногенна ситуація в місці розташування об'єкту

Згідно додатку 4 «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів МОЗ України» Казенний завод порошкової металургії відноситься до підприємств 2-го класу з розміром нормативної санітарно-захисної зони 500 м.



1 : 10000

Умовні позначення

- - - Межа СЗЗ (500 М)
- Територія заводу

1 – Казенний завод порошкової металургії

2 – Київський завод алюмінієвих конструкцій

3 – Житлова забудова

4 – Житлова забудова

5 – Держлісфонд

6 – Авто заправна станція "ОККО"

7 – Житлова забудова

8 – ВАТ "Броварський шиноремонтний завод"

9 – "Броварський хлібозавод" ПАТ "Київхліб"

10 – ТОВ - "Асканія - флора"

11 – Парк відпочинку

12 – Фруктовий сад

13 – Залізнична колія

14 – Житлова забудова

15 – Фруктовий сад

16 – Міжнародна Автодорога М - 01

Рис. 3 Екологічна та техногенна ситуація в місці розташування об'єкту

В межах СЗЗ і на її границі нема музеїв, заповідників, пам'ятників архітектури, будинків відпочинку, санаторіїв.

Ситуаційний план розташування заводу показаний на рис. 4..

На території заводу розташовані такі будівлі :

- цех залізних порошків,
- газовий цех,
- енергетичний цех,
- цех фрикційних матеріалів,
- цех металокерамічних виробів,
- тепловий цех,
- ремонтно - будівельний цех,
- ремонтно - механічний цех,
- цех метало галантереї,
- транспортний цех.

Земельна ділянка розташування цеху №5 знаходиться в південно – західній частині території Казенного заводу порошкової металургії. Цех №5 займається виготовленням фрикційних накладок для дискових гальм.

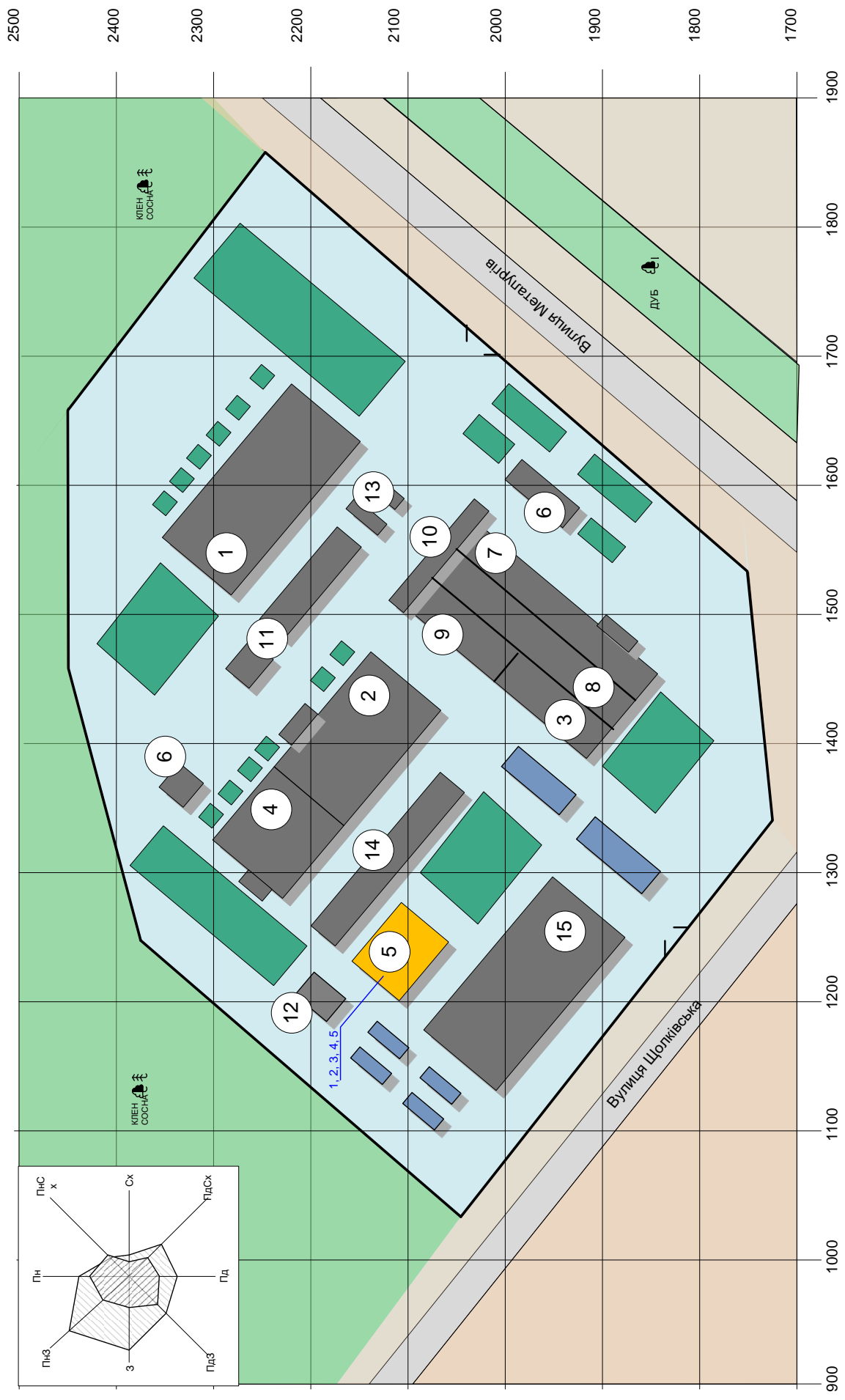


Рис. 4.1. Ситуаційний план розташування казенного заводу порошкової металургії

2. Технологія виробництва фрикційних дисків

2.1. Технологічна схема виробництва фрикційних дисків

Цех № 5 Казенного заводу порошкової металургії займається виготовленням фрикційних дисків.

Фрикційні диски (рис. 5.1) - це деталі, що працюють в умовах тертя ковзання, і мають великий коефіцієнт тертя. Вони характеризуються високою фрикційною теплостійкістю (тобто здатністю зберігати коефіцієнт тертя і зносостійкість в широкому діапазоні температур), низькою здатністю до адгезії (тому що вони не повинні при терті зчіплюватися, тобто «прилипати» один до одного), високою теплопровідністю і теплоємністю, хорошою стійкістю проти теплового удару, що виникає в результаті інтенсивного виділення тепла в процесі тертя, також характеризуються корозійною стійкістю, технологічністю, економічністю. [2].

Прояву хороших експлуатаційних властивостей спечених матеріалів в складних умовах роботи сприяють вхідні в їх склад компоненти, одні з яких забезпечують високу зносостійкість і коефіцієнт тертя (карбіди і оксиди металів), а інші – стабільність фрикційних властивостей (графіт, азбест барит, дисульфід молібдену). Для підвищення міцності спечених фрикційних дисків їх виготовляють на сталевій основі.



Диски фрикційні

Гальванічне покриття – це металева плівка товщиною від часток мікрона до десятих часток міліметра, що наносяться на поверхню неметалевих і металевих виробів методом гальваніки для додання їм твердості, зносостійкості, антикорозійних, антифрикційних, декоративних властивостей.

Гальванічні покриття забезпечують підвищену корозійну стійкість (цинкуванням, хромуванням, луженням, свинцюванням), зносостійкість фрикційних поверхонь (хромуванням, залізненням), захисно-декоративну функцію обробки поверхні (мідненням, нікелюванням, хромуванням, срібленням, золоченням, анодуванням). Гальванічні покриття виробів з полімерів, оргскла, пластика або композиту застосовуються для додання естетичного вигляду, збільшення міцності поверхні виробу, наданню деталям електропровідних властивостей. [2].

Узагальнена технологічна схема виробництва фрикційних дисків показана на рис.5.2

Технологічний процес виробництва сталевих фрикційних дисків включає в себе такі етапи:

1. Заготовка дисків
2. Підготовчий етап.
3. Етап нанесення покриття.
4. Кінцева обробка покриття
5. Контроль якості покриття

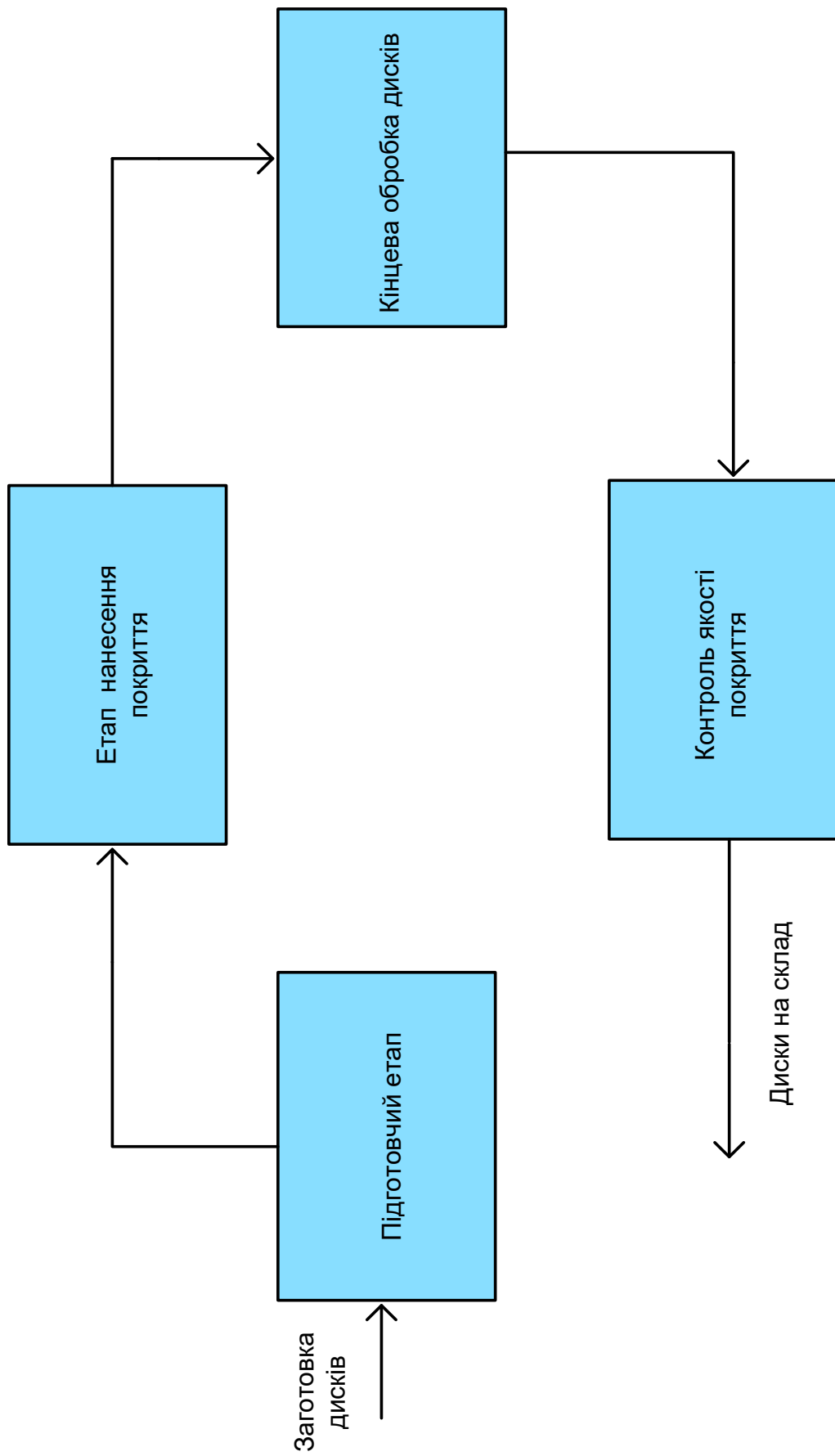


Рис. 5.2 Узагальнена технологічна схема виробництва фрикційних дисків

2.2. Технологічний процес хромування фрикційних дисків

При виробництві фрикційних дисків для досягнення зносостійкості фрикційних поверхонь необхідно їх хромувати.

Хром – твердий, крихкий метал срібносталевого кольору з синюватим відтінком; питома вага його 6,92, температура плавлення 1615 ° С.

Електролітично виділений хром має високу твердість (НВ 500-1200), низький коефіцієнт тертя, високу зносостійкість, високу хімічну стійкість, хорошу відбивну здатність і погану змочуваність.

Хромовий шар при звичайних атмосферних умовах і температурі майже не окислюється, в холодному стані розчиняється в соляній кислоті, при нагріванні – в сірчаної, фосфорній і щавлевій кислотах. Електролітичним способом хром може бути нанесений на чавун, сталь, мідь, латунь і алюмінієві сплави. [2, 3]

Технологічний процес хромування сталевих фрикційних дисків включає в себе такі етапи:

- 1) Підготовка поверхні металу перед нанесенням покриття.
- 2) Операція нанесення покриття.
- 3) Наступна обробка поверхні деталей після нанесення покриття (фарбування, освітлення, полірування деталей).
- 4) Контроль покриття (по зовнішньому вигляду, по товщині шару та пористості покриття, по розмірам, на механічні властивості та зчеплення).

Конструкція гальванічної лінії представлена на рис. 6.



Рис. 6. Конструкція гальванічної лінії

Підготовка поверхні металу перед нанесенням покриття

Послідовність технологічних операцій на підготовчому етапі та скидів і викидів, які утворюються, представлена на рис. 5.4. Послідовність технологічних операцій наступна:

1) Механічна обробка поверхні диску (полірування). При виробництві фрикційних дисків використовують двосторонній полірувальний двошпиндельний верстат з частотою обертання шпинделя 2100 обертів за хвилину. Як абразивний поліруючий матеріал використовують крокус - оксид заліза (75% Fe_2O_3).

2) Промивання органічними розчинниками для видалення жирових забруднень і протирання тканиною. Як органічний розчинник використовують бензин.

3) Монтаж підвіски.

4) Знежирення, в даному випадку хімічне, з використанням тринатрійфосфату з концентрацією 20 г/л, при температурі 70 °С, тривалістю 5 хвилин.

5) Промивання у воді (35 – 40 °С).

6) Декапіювання. Для видалення оксидної плівки, що утворилася при природному окисненні на повітрі сталевих фрикційних дисків, поверхню дисків декапіюють (травлять) хімічним шляхом, послідовно занурюючи в азотну 400 г/л (на 3 – 4 секунди) та соляну кислоту 150 г/л (на 35 секунд) при кімнатній температурі.

7) Промивання у холодній та гарячій воді.

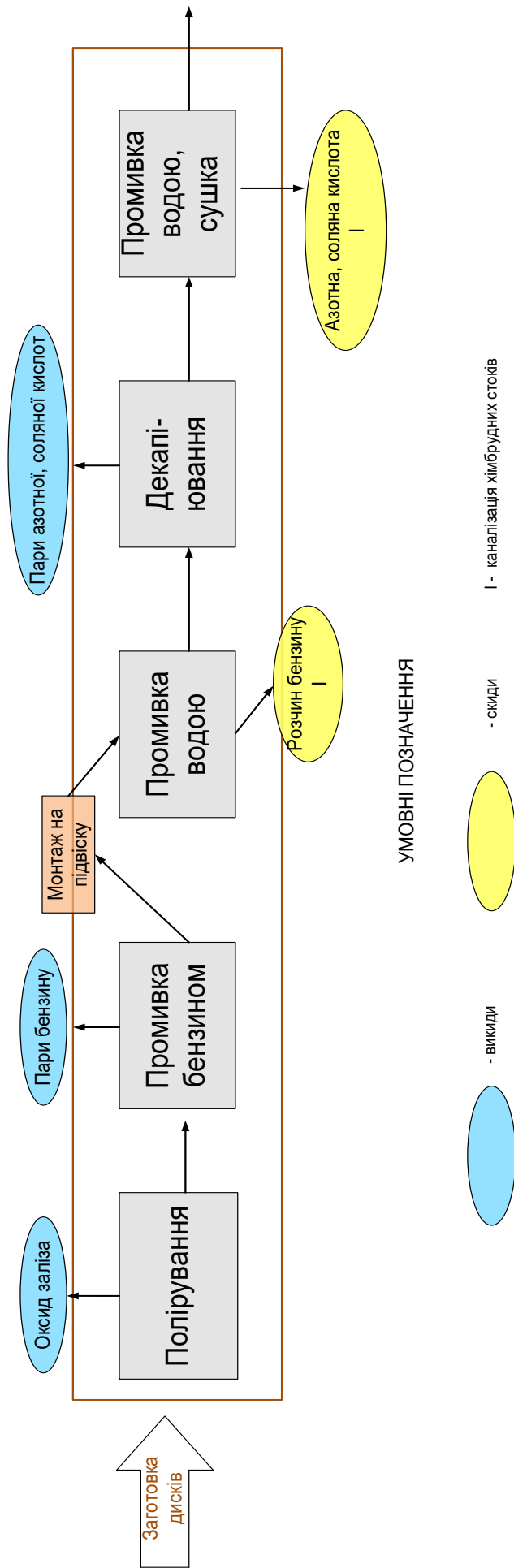


Рис 5.4 Підготовчий етап

Операція нанесення покриття

Послідовність технологічних операцій, представлена на рис. 5.5., така:

Промивання органічними розчинниками

Фрикційні диски занурюються у ванну з бензином (бензин Авіаційний Б – 70) . Деталі промиваються по одній штуці.

Обдування стисненим повітрям

Деталі з усіх сторін обдуваються стисненим повітрям для видалення залишків вологи. Тиск повітря - 1,5-2атм.

Складальна

Фрикційні диски монтується на мідний дріт (дріт м'який мідний Ø 1мм).

Промивання проточною гарячою водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 85°C - методом занурення.

Промивання проточною холодною водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 15°C - методом занурення.

Міднення

Попередньо зачищають від оксидів все струмонесучі штанги. Чистяться аноди, змивають водою і декапіюють в соляній кислоті. В якості електrolітів використовують мідно ціанисти, в склад яких входять : ціаниста мідь (40 г/л), ціанистий натрій (6 г/л), вуглекислий натрій (30 г/л) , сегнетова сіль (60 г/л), їдкий натр (12 г/л). Температура ванни 60 °С, щільність струму 2 а/дм². Аноди поміщаються в мішки з тканини «хлорин» і завішують на спеціальні гачки так, щоб вони не були в електrolіті.

При завішуванні деталей у ванну стежать, щоб деталі, які не екрановані одна від одної по відношенню до анода, не торкались.

Промивання проточною холодною водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 15°C - методом занурення.

Освітлення

Фрикційні диски освітлюють у ванні з розчином сірчаної кислоти шляхом занурення і похитування їх там.

Промивання проточною холодною водою

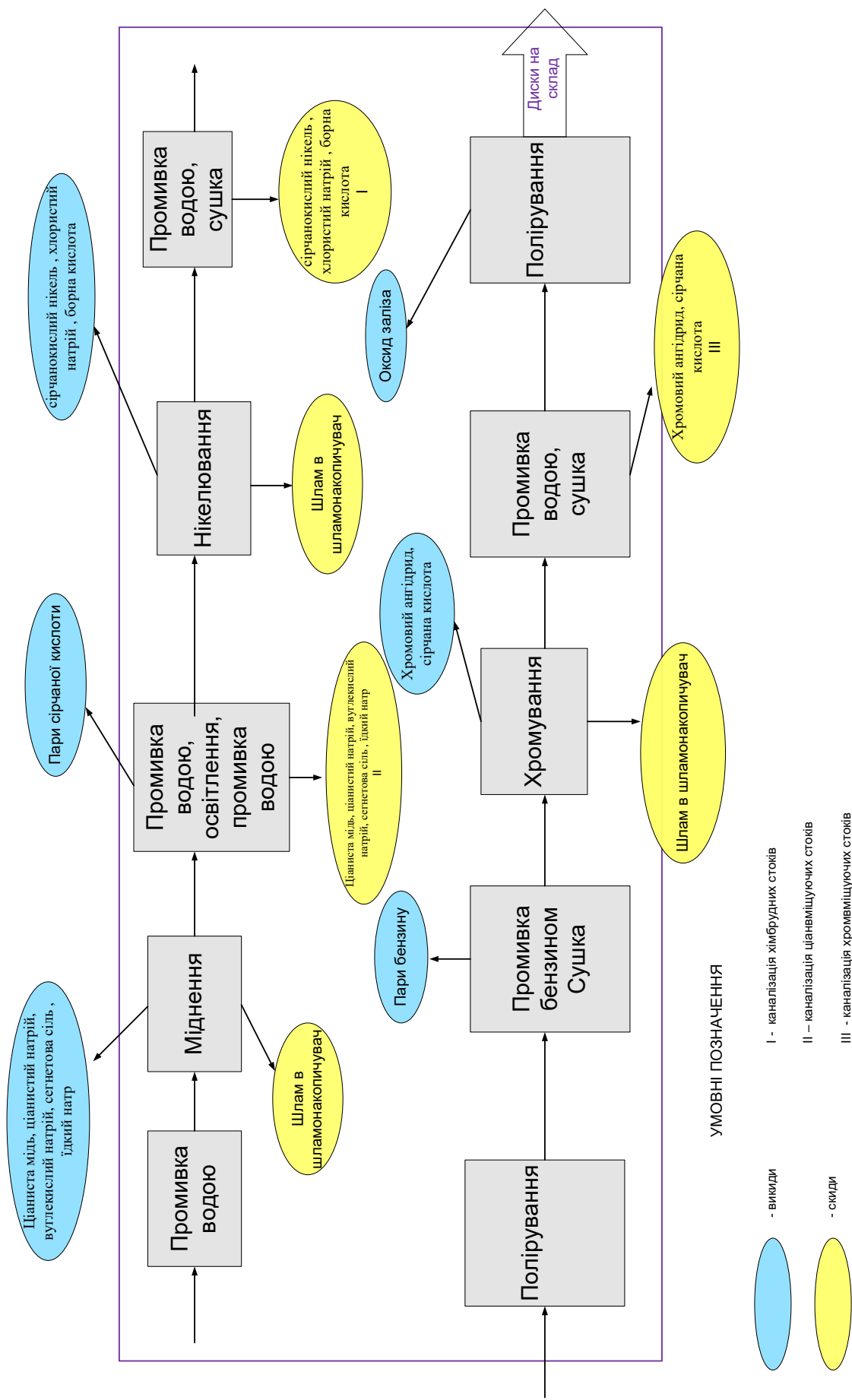


Рис 5.5 Етап нанесення покриття

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 15°C - методом занурення.

Нікелювання

Зачищають заздалегідь все струмонесучі штанги від оксидів і промивають водою.

З поверхні електроліту за допомогою фільтрувального паперу прибирають сліди жиру та інших забруднень. Аноди чистять і декапіують в соляній кислоті. Завішують аноди на гачки з латуні.

Підвіски з деталями завішують так, щоб деталі на них були повністю занурені в електроліт. До завішування деталей у ванну, розраховують сумарний струм на всі одночасно занурювані деталі. Для цього поверхню всіх деталей (в дм²) множать на щільність струму (0,6-0,8 А/дм²).

В склад електроліту для отримання нікелевого покриття входять такі компоненти: сірчаноокислий нікель (240г/л) , хлористий натрій (22 г/л) , борна кислота (30 г/л). Температура розчину має бути 50 °С.

Деталі завішують у ванну, включають погойдування штанги і джерело струму. За 5-7хв до закінчення процесу дві деталі здаються на перевірку товщини покриття. Якщо потрібна товщина досягнута, відключають джерело струму і вивантажують деталі з ванни, якщо ні – процес продовжують, а перевірку проводять ще раз. Товщина покриття повинна відповідати вимогам креслення.

Промивання проточною холодною водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 15°C - методом занурення.

Промивання проточною гарячою водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 85°C - методом занурення.

Обдування стисненим повітрям (сушка)

Деталі з усіх сторін обдувають стисненим повітрям для видалення залишків вологи. Тиск повітря - 1,5-2атм.

Сушка

Деталі завішували в шафу, попередньо нагрітим до 70-80 ° С.

Полірування механічне (глянцювання)

Фрикційні диски полірують за допомогою м'яких тканинних кругів.

Промивання органічними розчинниками

Деталі промивають бензином за допомогою марлевого тампона в ванночці з кольорового металу.

Обдування стисненим повітрям (сушка)

Деталі з усіх сторін обдувають стисненим повітрям для видалення залишків вологи. Тиск повітря - 1,5-2атм.

Хромування

Деталі завішують в ванну на катодну штангу під струмом при напрузі 6-12В. При хромуванні сталевих деталей спочатку 30с дають зворотний струм заданої щільності. При перемиканні деталей з анода на катод протягом 15-30с дають «поштовх» струму (щільність струму в цей момент повинна в 2 рази перевищувати робочу). Гальванічна ванна зображена на рис. 5.6

Швидкість осадження при щільності струму 15А/дм² 1мкм за 7хв.

Промивання в збірнику непроточною холодною водою

Деталі промиваються у ванні з водою - методом занурення.

Промивання проточною холодною водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 15°С - методом занурення.

Промивання проточною гарячою водою

Деталі промиваються у ванні з водою температурою 85 °С - методом занурення.

Обдування стисненим повітрям (сушка)

Деталі з усіх сторін обдувають стисненим повітрям для видалення залишків вологи. Тиск повітря - 1,5-2 атм.

Сушка

Деталі завішують в шафу, попередньо нагріту до 75 ° С. (Час сушіння – до повного випаровування вологи).

Розбирання (демонтаж)

Деталі знімаються з пристосування або дроту і укладаються в тару. Контроль виконавцем якості покриття – відсутність подгара на деталях, непокритих місць, кольору пасивування.

Полірування механічне (глянцювання)

В даному випадку за допомогою м'яких тканинних кругів.



Гальванічна ванна

Кінцева обробка деталей

Після основного технологічного процесу проводять попередній контроль якості покриття. Після термічної обробки деталі ретельно оглядають і видаляють нарости хрому за допомогою наждачних брусків або на наждачних колах. При зовнішньому огляді особлива увага повинна бути приділена перевірці міцності з'єднання хромового осаду з основним металом. Перевірку проводять простукуванням хромового шару мідним молотком. Зчеплення повинно бути настільки міцним, щоб витримати без відставання сильні удари молотком.

Після контролю деталі піддають механічній обробці – шліфуванню

Контроль якості готових виробів

Після проходження всіх встановлених процесів деталі надходять на контрольний пункт, де піддаються таким видам контролю:

1. Перевірка зовнішнього виду покриття. Контроль здійснюють зовнішнім оглядом. Зовнішній вигляд покриття, його колір, рівномірність і якість поліровки повинні відповідати технічним умовам, зазначеним в інструкціях. Огляд деталей проводиться за допомогою лупи.

2. Перевірка міцності зчеплення покриття з основним металом деталі. Для перевірки точності зчеплення на хромовані і нікельовані деталі наносять сталевим вістрям дві пересічні подряпини глибиною до основного металу або

підшару. Якщо в місцях перетину подряпин не спостерігається відшарування хрому, міцність зчеплення можна вважати достатньою.

3. Перевірка товщини покриття. Товщина покриття визначається хімічними і фізичними методами. До хімічних методів належать метод струменя і крапельний метод. Сутність хімічних методів полягає в тому, що на покриття подається спеціальний розчин, який розчиняє метал покриття до основного металу або підшару. Товщина шару покриття визначається за тривалістю розчинення металу покриття. Хімічні методи не дозволяють проводити стовідсотковий контроль, тому що випробовувані деталі доводиться повертати на доопрацювання.

Вимоги до зовнішнього вигляду після нанесення покриття

\ Товщина покриття відповідно до вимог конструкторської документації.

1. Деталі повинні мати захисну поверхню, без здуття, розшарувань, крапок, непокритих зон.

2. Деталі повинні мати корозійну стійкість. Покриття повинне мати суцільний шар хромового покриття, пористу, металево кристалеву структуру.

3. Колір захисного декоративного покриття без полірування сріблясто-сірий.

4. Колір полірованого покриття сріблястий з блакитним відтінком.

5. Колір твердого (зносостійкого) покриття світло-сірий з синюватим або молочно-матовим відтінком. [4].

3. Оцінка впливу на навколишнє середовище

3.1. Джерела і речовини викидів

При виробництві фрикційних дисків в атмосферу викидаються такі забруднюючі речовини: хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому), нікелю оксид, бензин, мідь .

Мідь в вигляді аерозолі утворюється над ванною міднення, під час основного технологічного етапу – нанесення покриття, відповідно технологічної схеми № 3.

Хром також в вигляді аерозолі утворюється над ванною хромування під час етапу нанесення покриття. Відповідно під час процесу нікелювання над ванною з нікелем утворюються викиди нікелю в вигляді аерозолі.

Пари бензину утворюються над ванною з бензином під час промивки фрикційних дисків на підготовчому етапі а також етапі нанесення покриття. Таким чином шкідливості з виробничих ванн виділяються у вигляді «порожніх крапель», що представляють собою частки газу, укладені в рідку оболонку. Ці краплі, піднімаючись вгору, виносяться з ванни і, лопаючись, змішуються з повітрям приміщення. [2, 5].

Для вловлювання даних забруднюючих речовин над гальванічними ваннами влаштовують бортові відсмоктувачі. Бортовий відсмоктувач з поліпропілену показаний на рис. 5.7. Принцип роботи бортового відсмоктувача полягає в тому, що повітря, яке всмоктується з великою швидкістю через вузьку щілину забірною відсмоктувача утворює над дзеркалом розчину сильну горизонтальну струмину, яка збиває з вертикального шляху краплі, що викидаються з розчину і цим змушує їх головну масу впасти в ванну, а решта крапель і газу захоплюються в відсмоктувач.

Щілина бортового відсмоктувача обов'язково повинна бути щільно розташована над краєм обладнання і нижче катодних і анодних штанг, щоб штанги не забруднювались розчином. Анодні пластини повинні звисати нижче щілини бортового відсмоктувача, щоб не заважати проходу факела; на шляху факела можуть знаходитися тільки підвісні гаки анодів та підвісних пристосувань [4].



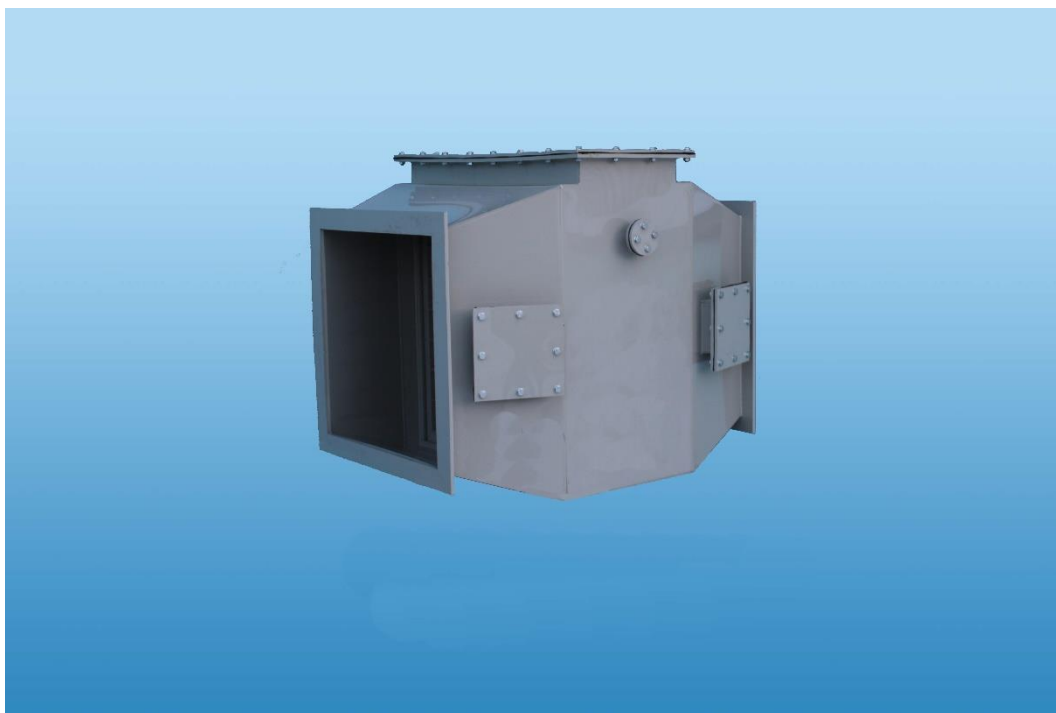
Односторонній вентиляційний бортовий відсмоктувач з поліпропілену

Далі для санітарної очистки аспіраційного повітря вентиляційних викидів від аерозольних часток застосовують гальванічні волокнисті фільтри.

Фільтр працює в режимі уловлювання аерозолів на фільтруючій касеті з частковим стоком рідкої фракції через зливні патрубки.

Корпус фільтра представляє собою повітровід прямокутної форми з фланцями для приєднання до горизонтальної ділянки газоходу. Всередині корпусу розташована фільтруюча касета, споряджена голкопробивним матеріалом з поліпропіленового волокна. Касета виконана у вигляді каркасу з вертикально розташованими складками (кишенями) для збільшення площі фільтрації і притискної рамки, що утримує фільтруючий матеріал. Касета встановлюється в корпус фільтра через бічний монтажний люк в направляючі пази спеціальної форми, що забезпечує простоту і зручність монтажу і запобігає заїданню і поломкам касети. Люк герметично закривається кришкою з гумовою прокладкою. В нижній частині корпусу є зливні патрубки або гідрозатвор для збору і відводу уловленого фільтром рідкого шламу і

промивних вод при проведенні регенерації. Далі зібрана вода потрапляє до каналізації слабо концентрованих стоків, а очищене фільтром повітря виводиться крізь вентиляційні канали за межі цеху. [2], [3], [4], [5].



Волокнистий фільтр

3.2.Захист атмосфери

Розрахунки забруднення атмосферного повітря виконані автоматизованою програмою «ЕОЛ» (версія 5.2.3)

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, використані при розрахунку в програмі, наведені в таблиці 3.1.

У розрахунку приземних концентрацій за програмою ЕОЛ було використано відомості про фонові концентрації забруднюючих речовин. Для цеху №5 Казенного заводу порошкової металургії, розташованого у промисловій зоні м. Бровари, Київської області.

Таблиця 3.1.

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Найменування характеристики	Величина
-----------------------------	----------

Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	180
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш теплого місяця року, Т°С	19,8
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця року, Т°С	-4,7
Середньорічна роза вітрів, %	
Пн	11,3
Пн.Сх	10,4
Сх	20,4
Пд. Сх	18,0
Пд	18,0
Пд.Зх	9,1
Зх	4,8
Пн. Зх	8,0
Швидкість вітру (за середніми багатолітніми даними), повторення перевищення якої складає 5%, м/с	8,0

Доцільність проведення розрахунків забруднення атмосфери визначається для кожної речовини за формулою:

$$M/\Gamma ДК > \Phi,$$

де: $\Phi=0,01N$ при $N>10$ м, $\Phi=0,1N$ при $N<10$ м;

M (г/с) – сумарне значення викиду даного інгредієнту від усіх джерел;

$\Gamma ДК$ (мг/м³) – максимальна гранично допустима концентрація відповідної речовини

N (м) – середньозважена висота джерел викидів.

$$N=[5M_{(0-10)} + 15M_{(11-20)} + 25M_{(21-30)}]$$

де: $5M_{(0-10)}$, $15M_{(11-20)}$, $25M_{(21-30)}$ – сумарні викиди підприємства в інтервалах висот джерел. [2, 3]

Доцільність побудови карти розсіювання наведена в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Найменування Речовини	ГДК, мг/ м. куб	Викид , т/р	Доцільність проведення побудови карти розсіювання(так/ні)
Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому)	0,02	0,00002	Ні
Нікелю оксид	0,05	0,032	Ні
Ціаніди	0,016	0,011	Ні
Бензин	100	13	Ні
Мідь	1	0,08	Ні

Розрахунок показав, що побудова карти розсіювання для заліза оксид, ангідриду сірчастого, окису цинку є недоцільним, згідно з пунктом 5.21 ОНД-86.[3]

3.3. Рідкі відходи

Цех фрикційних матеріалів з гальванічним відділенням дає за годину біля 108 м³ ціанвміщуючих стічних вод та біля 60 м³ хромвміщуючих стічних вод. Для знешкодження цих вод на заводі працює очисна станція, де в якості реакторів збудовано 8 залізобетонних резервуарів розміром 6×13,5 м та глибиною 6 м. Перемішування в цих резервуарах відбувається за допомогою повітря, що подається повітряною станцією. Технологія очистки стічних вод наступна: від ванн гальванічного відділення вода подається в накопичувачі

ціановміщуючих та хромовміщуючих вод (окремо). Об'єм кожного накопичувача 5 м³. Після заповнення накопичувача визначається відсоток вмісту ціану та хрому та розраховується необхідна кількість реагентів. Реагенти готують в спеціальних мірниках, що встановлені над накопичувачем.

Знешкодження хромвміщуючих стоків, що містять шестивалентний хром, відбувається наступним чином: відновлення шестивалентного хрому до трьохвалентного в кислому середовищі спочатку додаючи сірчану кислоту, а потім бісульфат натрія.



Далі, щоб перетворити трьохвалентний хром в осад, стоки оброблюються вапняним молоком.

Для руйнування ціанідів використовують гіпохлорит натрію. Процес ведуть при рН 11,0-11,5 при початковій концентрації ціанід-іона в розчині не більше 10,6 г / л. Температура робочого розчину в процесі знешкодження не повинні перевищувати 70 ° С.

Стічні води по трубопроводам подаються до насоса. Реагенти тим часом підведені до трубопроводу. Потужність насоса та кількість реагентів визначається ступенем відкриття регулювальних вентилів. Далі вода та реагенти відкачуються в відстійники, де відбувається осадження шламу. Освітлена вода подається в каналізацію хімбрудних стоків, а шлам періодично вивозиться в шламонакопичувач.

Технологічна схема знезараження ціан та хромвміщуючих стоків зображена на рис. 5.9.

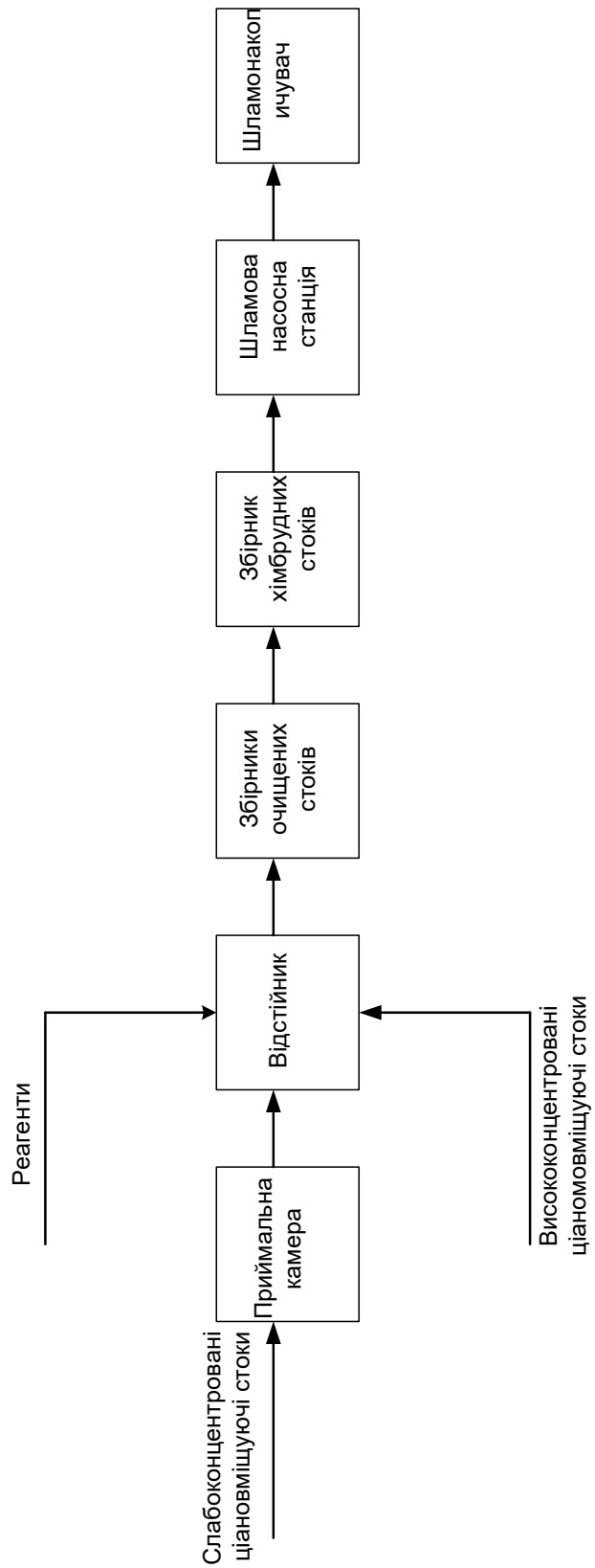


Рис. 5.9 Технологічна схема знезараження ціанвміщуючих та хромвміщуючих стоків

3.4. Тверді відходи

Хромвміщуючі та ціанвміщуючі стоки стоки обробляються окремо від інших, і при їх очищенні хімічними методами утворюється велика кількість шламу, яка періодично вивозиться в шламонакопичувач, що знаходиться за територією заводу.[5]

4. Заходи щодо забезпечення поліпшення стану навколишнього природного середовища

Гальванічне виробництво є одним з найбільших споживачів води, а його стічні води - одними з найбільш токсичних і шкідливих. Основним компонентом стічних вод гальванічного виробництва на Казенному заводі порошкової металургії є промивні води, які у великих кількостях використовуються у виробництві. Загальна кількість промивних ціановміщуючих стоків, які утворюються за добу, складає 1729 м^3 з концентрацією ціана $0,64 \text{ г/м}^3$, та концентрацією міді $0,058 \text{ г/м}^3$. В той же час утворюється достатньо велика кількість промивних слабо концентрованих хромовміщуючих стоків – $1238,3 \text{ м}^3$ за добу. Концентрація шестивалентного хрому складає $11,2 \text{ г/м}^3$. Технологія знешкодження ціан та хромовміщуючих стоків, що працює на заводі досить застаріла. Реактори, що підключені до повітряної станції, займають досить велику площу, а реакція протікає повільно. В зв'язку з цим досить гостро постає питання інтенсифікації процесів очистки ціановміщуючих та хромовміщуючих стоків та зменшити концентрацію забруднюючих речовин на виході з резервуарів. [3]

Найбільш перспективним і ефективним методом очищення стічних вод гальванічного виробництва є використання апарату з вихровим шаром. Переваги цього методу - відносна простота конструкції установки, висока надійність і високий ступінь очищення.

Апарат з вихровим шаром (рис. 4.1), принцип дії якого заснований на створенні електромагнітних полів під впливом яких феромагнітні частинки створюють вихровий шар, що забезпечує інтенсивне змішування і диспергування реагуючих компонентів. Це сприяє інтенсифікації різних фізичних і хімічних процесів, і зокрема, очищення стічних вод реагентними методами.

Апарат герметичний, не має динамічних потовщень. Складається з електромагнітного приладу з системою охолодження, перемішувальних

органів, пульта управління та реакційної ємності. Живлення від мережі змінного струму.



Рис. 4.1. Апарат з вихровим шаром ABC-150

Технічні характеристики:

Максимальна продуктивність:

– при очищенні стічних вод 30м³

– при одержанні суспензій 15 м³

Робочий тиск, не більше: 0,25 (2,5) МПа (кгс/см²)

Діаметр робочої зони 136 мм

Магнітна індукція в робочій камері 0,15 Тл

Електроживлення від мережі змінного струму

Напруга - 380 В

Частота - 50 Гц

Швидкість обертання магнітного поля в робочій камері 3 000об/хв

Споживана потужність 9,5 кВт

Розміри

– апарата 1300×1100×1 690мм

– блока керування 1 060×1030×1 900мм

Маса

– апарата

500кг

– блока керування

450кг

Принцип роботи й будова АВС

В основі роботи апарата лежить принцип перетворення енергії елетромагнітного поля в інші види енергії. Апарат представляє собою робочу камеру (трубопровід) діаметром 90-136 мм, яка розміщена в індукторі обертового магнітного поля. У робочій зоні трубопроводу розміщені циліндричні феромагнітні елементи діаметром 0,5-5 мм і довжиною 5-60 мм в кількості від декількох десятків до декількох сотень штук (0,05-5 кг) в залежності від об'єму робочої зони апарата (рис. 4.2).

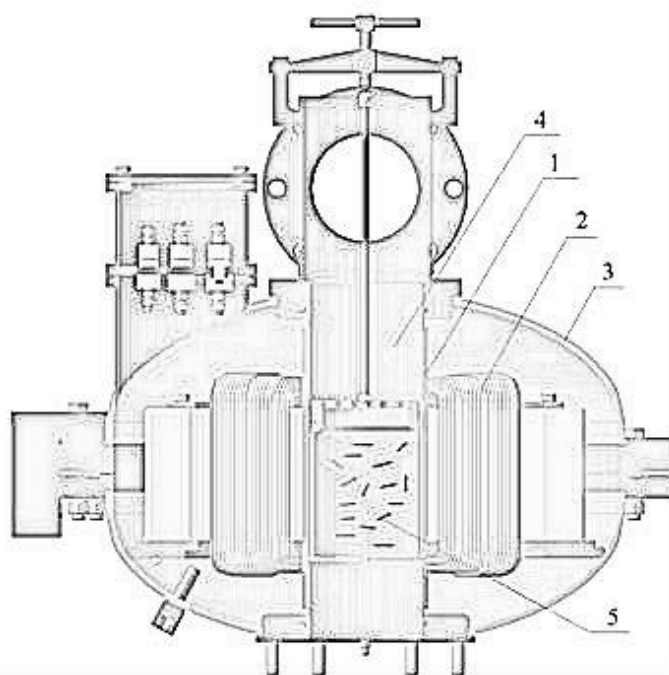


Рис. 4.2. Схема електромагнітного апарата з вихровим шаром: 1 – захисна втулка; 2 – індуктор обертового електромагнітного поля; 3 – корпус індуктора; 4 – робоча камера з немагнітного матеріалу; 5 – феромагнітні елементи

Але по конструктивному оформленню вони можуть бути розділені на два основних класи: апарати для проведення рідиннофазних і гетерогенних процесів та апарати для змішування й диспергування сипучих матеріалів.

									40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Д а					А р

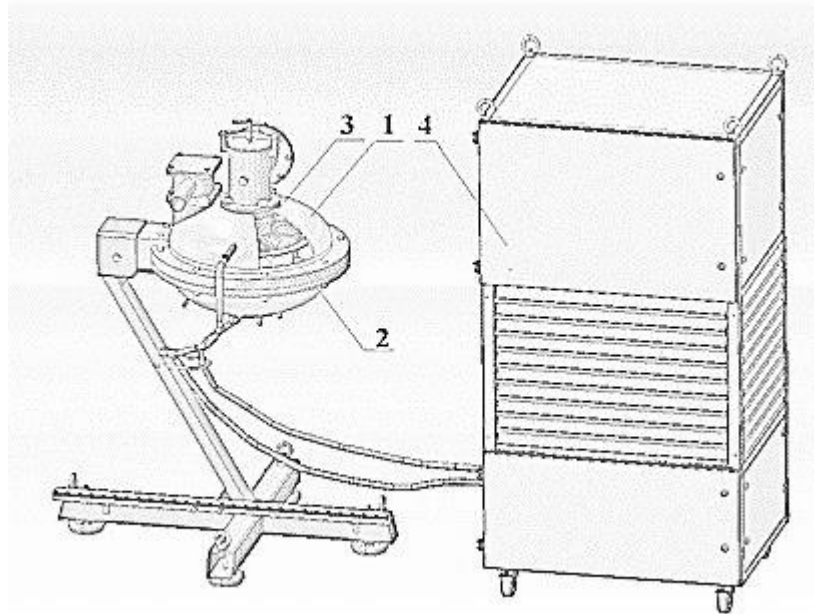


Рис. 4.3. Апарат Вихрового Шару ABC-150: 1 – корпус індуктора; 2 – індуктор ЕМП; 3 – робоча камера; 4-блок керування

Внутрішній діаметр розточки індуктора складає 150 мм, а діаметр робочої камери - 136 мм.

Виходячи з викладеного вище, основними вузлами електромагнітних апаратів з вихровим шаром є: індуктор обертового електромагнітного поля з системою охолодження, який підключається до трьохфазної промислової мережі напругою 380/220 В і частотою 50 Гц, а також робоча камера з феромагнітними елементами.

Під дією обертового електромагнітного поля феромагнітні елементи рухаються в робочій зоні і створюють так званий “вихровий шар”.

Переваги використання:

- одночасне перемішування і активація оброблюваних речовин;
- інтенсифікація технологічних процесів. Обробка займає секунди і доли секунди;
- скорочення споживання електроенергії;
- економія сировини і матеріалів;
- простота впровадження в існуючі технологічні лінії.

Апарат вихрового шару працює наступним чином : включають систему охолодження індукторів 4, потім їх живлення і одночасно подачу оброблюваного продукту в трубу 1. Феромагнітні частинки 2 під впливом обертового електромагнітного поля здійснюють інтенсивний рух і обробляють продукт в трубі 1, викликаючи в ньому задані фізико-хімічні перетворення. При роботі апарату зрошувачі 7 забезпечують краще охолодження котушок індукторів 3 за рахунок ліквідації застійних зон. Монтаж індукторів 3 на зрошувача 7 дозволяє за допомогою втулок з порцеляни або текстоліту електрично ізолювати індуктор від корпусу і значно спростити монтаж і центрівку індуктора. Дискові стабілізатори зменшують розмивання електромагнітного поля індуктора.

Завдяки використанню вихрових апаратів стало можливим повністю вирішити проблему очистки промислових стічних вод від хрому, ціану. Поєднання інтенсивного перемішування з одночасною дією електромагнітних полів та акустичних коливань дозволило здійснити безперервний процес очистки без використання крупногабаритних апаратів. При очистці води від хрому , спочатку відновлюється шестивалентний хром , розчином сірчаної кислоти, а потім бісульфатом натрію, а далі осаджується вапняним молоком. Проте в вихрових апаратах зменшується витрата реагентів в 2.5 рази. Очистка вод від хрому проводиться зі швидкістю до 17 м³/год при витратах електроенергії 0.09 квт/ м³ (при цьому вода повністю очищується від хрому). Концентрація забруднюючих речовин на вході та виході з вихрового апарату показана в таблиці 4.1.

Табл. 4.1.

Концентрація забруднюючих речовин на вході та виході з вихрового апарату

Забруднююча речовина	Концентрація забруднюючих речовин до очистки, мг/л	Концентрація забруднюючих речовин після очистки, мг/л	Норми ГДК, мг/л
Мідь	13	0,8	0,5
Нікель	9	0,7	0,05

Хром	18	0,998	1
------	----	-------	---

На рис. 6.3. представлена запропонована технологічна схема знезараження хромвміщуючих стоків із застосування апарату вихрового шару.

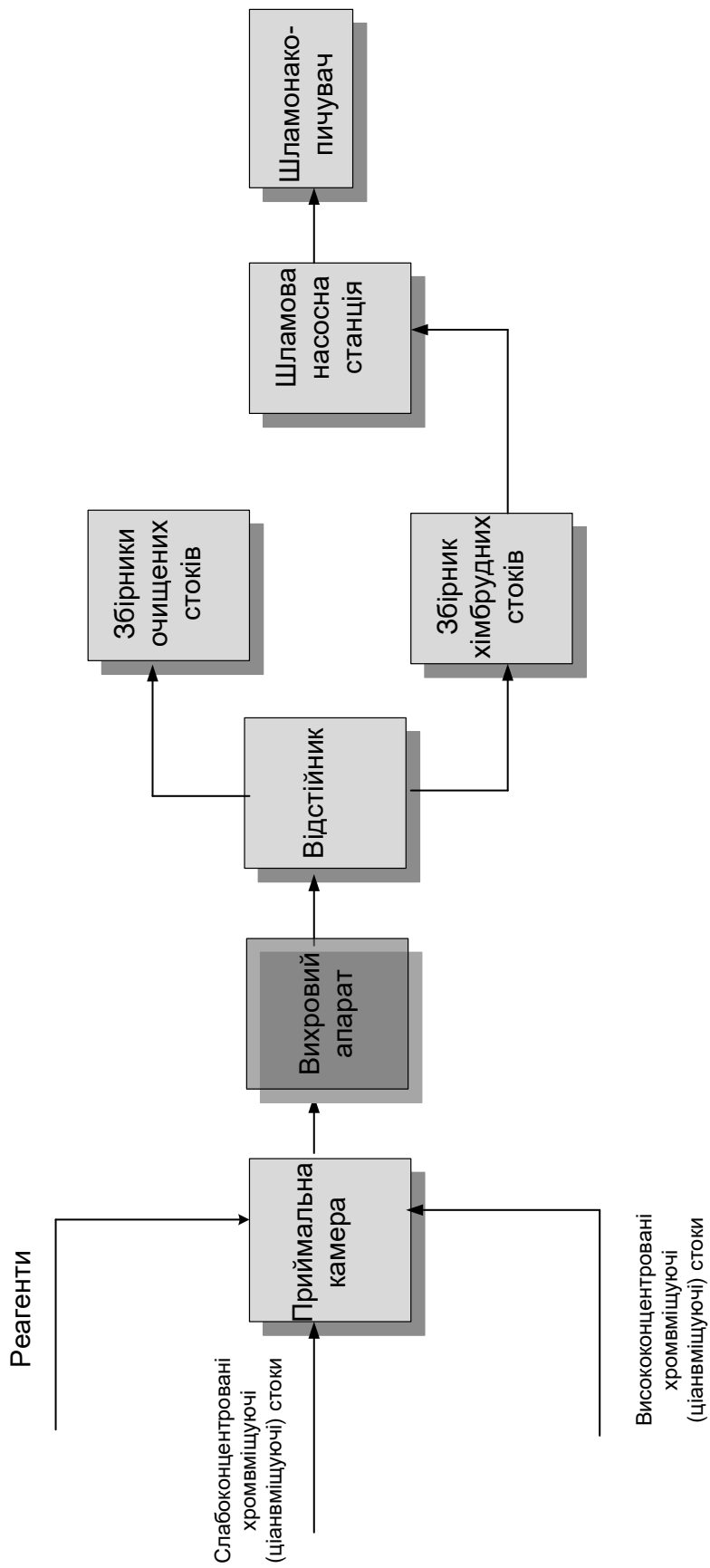


Рис. 6.3 Технологічна схема знезараження хромвміщуючих та ціанвміщуючих стоків

Окрім того, аналіз озеленення території КЗПМ показав недостатність зелених насаджень.

Для покращення стану атмосферного повітря на промайданчику та прилеглих територіях рекомендується саджати такі типи дерев: горіхи, липи, клени та ін. Також варто відокремити ділянки під газони. Озеленення покращить стан здоров'я працівників Казенного заводу порошкової металургії та екологічну ситуацію в цьому мікрорайоні загалом. [13]

5. Охорона праці

5.1. Небезпечні та шкідливі фактори на виробництві

Охорона праці - система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Охорона праці здійснюється на підставі Закону України «Про охорону праці» [19].

До небезпечних факторів на виробництві відносяться:

- Електричний струм
- Статична електрика
- Атмосферна електрика
- Вибухонебезпека
- Пожежонебезпека

До шкідливих факторів на виробництві відносяться:

- Освітленість робочих місць
- Шум
- Вібрація
- Мікроклімат у приміщенні

Комплексний характер впливу факторів виробничого середовища визначає необхідність комплексного системного підходу при вирішенні питань профілактики виробничого травматизму та профзахворювань. Тому є необхідним забезпечення безпеки праці на підприємстві. На виробництві мають місце небезпечні та шкідливі виробничі фактори які зведені в таблицю

Таблиця 5.1.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

	Джерело, види робіт	Кількісні Оцінки	Норматив
(1)	(2)	(3)	(4)
Небезпечні хімічні речовини	Мідь Нікель Хром	0,5 мг/м ³ 0,05 мг/м ³ 1 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005- 88
Електричний струм	експлуатація обладнання	220 – 380 В	ГОСТ 12.1.030- 81
Атмосферна електрика:	Заходи від блискавки	Категорія - 2 Клас – В-1а	ДСТУ Б.В. 2.5– 38: 2008
Пожежобезпека:	Експлуатація обладнання	Категорія пожежобезпеки – В пожежонебезпечна	ДБН В. 1.1.7 – 2009
Вибухонебезпека	Експлуатація обладнання	Допустимий рівень вибухозахисту В – II вибухобезпечне	НАПБ Б.03.002- 2007

(1)	(2)	(3)	(4)
Освітленість робочих місць	Штучне Розряд зорової роботи	200 лк Б - високої точності	ДБН В.2.5- 28-2006
Шум	Технологічне обладнання	60 дБА	ДСН 3.3.6.09.37- 99 [48] ГОСТ 12.1.003-83*
Вібрація	Підготовка сировини	$V=0,24$ м/с	ДСТУ 2300- 93 ГОСТ 12.1. 012-90

Шкідливі речовини

Шкідливі речовини - речовини, які при контакті з організмом людини внаслідок порушення технологічного процесу викликають професійні захворювання, виробничі травми або відхилення стану здоров'я. Шкідливі речовини у повітря робочої зони поступають у вигляді пару, газів та пилу. Вплив на організм людини залежить від хімічного складу, розміру (дисперсності), форми часток та їх кількості у одиниці об'єму. Найбільш небезпечний високодисперсний пил (розміром < 5 мкм), а також гострокрайовий пил. Високодисперсний пил найбільш глибоко проникає та затримується у легенях.

Згідно ДСТ 12.1.005-88 - нормується гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

ГДК у повітрі робочої зони - це така кількість шкідливих речовин, яка при щоденній роботі протягом 8 годин або іншої тривалості (40 годин у тиждень) протягом всього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я та не надає впливу на здоров'я майбутніх поколінь.

За ступенем небезпеки всі шкідливі речовини діляться на 4 класи небезпеки:

Надзвичайно небезпечні ГДК $< 0,1$ мг/м³ (свинець, ртуть);

Високо небезпечні ГДК $0,1 \dots 1$ мг/м³ (хлор, бром, йод);

Помірно небезпечні ГДК $1,1 \dots 10$ мг/м³ (оксид цинку);

Малонебезпечні ГДК > 10 мг/м³ (пари спирту, бензину, ацетону).

Повітря, що надходить у приміщення, повинно мати концентрацію менше 0,3 ГДК шкідливих речовин. У випадку одночасного утримання у повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин одночасної дії, повинна виконуватися умова

Контроль за концентрацією шкідливих речовин проводиться для

1 класу небезпеки - 1 раз у 10 днів;

2 - 1 раз у місяць;

3, 4 - 1 раз у квартал.

Згідно з ДСТ 12.1005-88 концентрації забруднюючих речовин у повітрі підприємства не повинні перевищувати 30% ГДК для робочої зони виробничих приміщень. Вимоги щодо чистоти повітря на території підприємства повинні забезпечити очищення припливного повітря, яке надходить до виробничих приміщень. Нормативи ГДВ не повинні бути перевищені в будь-який 20-хвилинний інтервал часу.

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах, заміна - шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові метиловий спирт — іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання — миючими розчинами на основі води:

- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо),

- автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами; герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укриттів;

- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очистки викидів в атмосферу;

- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;

- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони

- використання засобів індивідуального захисту.

Шум

Шум – один з найнесприятливіших факторів на підприємствах, що знижує працездатність робітників, їх уважність і створює передумови для виробничого травматизму та професійних захворювань.

За санітарними нормами шум класифікується так:

- за характером спектра — широкосмуговий з безперервним спектром більш як одна октава і тональний, у спектрі якого спостерігаються значні дискретні тони;

- за характеристикою часу — постійний, рівень звуку якого за восьмигодинний робочий день змінюється щонайбільше на 5 дБ, і непостійний, звуку якого за робочий день такої самої тривалості змінюється більш як на 5 дБ.

Непостійний шум, у свою чергу, поділяється на:

- коливний, рівень звуку якого безперервно змінюється;

- переривчастий, рівень звуку якого східчає змінюється (на 5 дБ і більше), причому тривалість інтервалів, протягом яких рівень звуку залишається постійним, становить 1 с і більше;
- імпульсний, що складається з одного або кількох звукових сигналів, кожний тривалістю менше 1 с.

За санітарними нормами 80 дБ — допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях і на території підприємства.

Захист від шуму на виробництві

Боротьба з шумом на виробництві є однією з найскладніших проблем, оскільки джерела шуму різноманітні й потребують комплексу заходів технічного, організаційного і медичного характеру на всіх стадіях проектування, будівництва, експлуатації машин і устаткування.

Відомі три основні напрямки боротьби з шумом:

1. Зменшення рівня шуму у джерелі виникнення, застосування раціональних конструкцій, нових матеріалів і технологічних процесів.
2. Звукоізоляція устаткування за допомогою глушників, резонаторів, кожухів, захисних конструкцій, оздоблення стін, стелі, підлоги тощо.
3. Використання засобів індивідуального захисту.

Основними джерелами механічного шуму є машини, механізми та вентиляційні системи, які за одночасної роботи можуть створювати рівні, що перевищують значення допустимих рівнів, передбачених санітарними та гігієнічними нормами.

Вібрація

Вібрація – складний коливальний процес пружних тіл, що характеризується періодичністю зміни амплітуди коливань, вібро-швидкості та частоти коливань. Робота переважної більшості машин незмінно супроводжується вібрацією. Вібрація підвищеної частоти (>16...20 Гц), як правило, проявляється у вигляді шуму. Вібрація — це коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс.

Часто вібрації супроводжуються почутим шумом.

Вібрація впливає на центральну нервову систему, шлунково-кишковий тракт, вестибулярний апарат, викликає запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів.

Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання — вібраційну хворобу.

Розрізняють загальну і локальну вібрації. Локальна вібрація зумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються до окремих частин тіла. При загальній вібрації коливання передаються всьому тілу від механізмів через підлогу, сидіння або робочий майданчик.

Найбільш небезпечна частота загальної вібрації 6—9 Гц, оскільки вона збігається з власною частотою коливань внутрішніх органів людини. В результаті цього може виникнути резонанс, це призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Резонансна частота серця, живота і грудної клітки — 5 Гц, голови — 20 Гц, центральної нервової системи — 250 Гц. Частоти сидячих людей становлять від 3 до 8 Гц.

Основними параметрами, що характеризують вібрацію, є: частота/ (Гц); амплітуда зсуву A (м) (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги); коливальна швидкість v (м/с); коливальне прискорення a (м/с²).

Виконання багатьох технологічних операцій пов'язане з впливом вібрації на працівників. Зокрема, постійне вдосконалення механізованих інструментів, що пов'язане із зростаючим числом ударів та обертів, розширення масштабів використання транспорту, сільськогосподарських машин призвели до того, що вібрація на виробництві є одним із найбільш о, що вібрація на виробництві є одним із найбільш поширених шкідливих факторів.

За способом передачі на тіло людини виробничі вібрації поділяють на загальні й місцеві, або локальні. Вібрації загальні або робочого місця в цілому - це вібрації підлоги або верстатів і різних механізмів ударної дії на транспортних та сільськогосподарських машинах.

Локальні вібрації - це вібрації пневматичних та електричних інструментів, а також виробів, які працівник тримає в руках під час обробки їх на шліфувальних верстатах. Вібрація є загально біологічним фактором, що діє на будь-які клітини і тканини.

Освітлення робочих місць

Освітлення – це отримання, розподіл та використання світлової енергії для забезпечення нормальних умов праці. Освітлення, що відповідає гігієнічним вимогам, сприяє підвищенню продуктивності праці, створює гарний психологічний тонус, відповідний настрій і самопочуття, запобігає загальній втомі організму, впливає на обмін речовин, серцево-судинну систему, знижує кількість нещасних випадків. Недостатнє освітлення є однією з причин виробничого травматизму. Оптимальним вважається таке освітлення, при якому втома зору найменша. Мінімально допустимою величиною освітлення вважається така, нижче якої відбувається порушення зорової функції.

Для освітлення робочих місць передбачено робоче і ремонтне освітлення. Світильники робочого і аварійного освітлення вибрані на напругу 220 В.

Аварійне освітлення підключене до силових зборок, електроосвітлювальна мережа виконана проводами АПРТО-500, а також кабелем марки АВРГ на скобах.

Розподільчі електромережі 0,4 кВ і мережі зовнішнього електроосвітлення виконуються кабелем марки АВРГ. Переріз кабелів 0,4 кВ вибрані по допустимому струму, перевірені по втраті напруги і по умовам спрацювання захисних апаратів при однофазному короткому замиканні.

Електричний струм.

При роботі з електричним обладнанням необхідно проводити його обов'язкове відключення від електромережі або для виробничого персонал проектом передбачаються індивідуальні засоби захисту, а саме: діелектричні рукавиці, боти, діелектричні ковдри, інструмент з ізольованими ручками.

Для захисту людей від ураження електричним струмом прийнято захисне занулення металевих оболонок електричних апаратів та обладнання. В якості занулюючих провідників прийняті окремі жили кабелів та проводів підключених до нульових шин розподільчих шаф, а також сталеві труби електропроводок. Додатково в приміщеннях виробничого призначення будівель, передбачений контур заземлення, виконаний із сталеві штаби перерізом 4x40. В розподільчих шафах мереж освітлення в ланцюгах груп розеток встановлюються пристрої захисного відключення (ПЗВ) - диференційні реле типу РД-4, які відключають відповідні лінії при появі в них струму витоку в разі замикань на землю.

Атмосферна електрика

Атмосферна електрика — сукупність електричних явищ в земній атмосфері (електричне поле, іонізація і провідність атмосфери, електричні струми в повітрі, електричні заряди в хмарах, грози, полярні сяйва тощо).

Електропровідність атмосфери змінюється з висотою і в часі: вона максимальна влітку, мінімальна взимку; протягом доби — найбільша вранці, найменша — близько півдня. Напруженість електричного поля при ясній погоді в середньому дорівнює 130 в/м і зменшується з висотою.

Електробезпека – це система організаційних і технологічних заходів та засобів, які гарантують захист людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму та ін. Для захисту від атмосферної електрики використовують блискавковідводи.

Пожежна безпека на підприємстві

Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому з установленою ймовірністю виключається можливість виникнення і поширення пожежі до дії на людей небезпечних факторів, а також забезпечення захисту матеріальних цінностей. Правовою основою діяльності в області пожежної безпеки є Закон України „Про пожежну безпеку”, закони, постанови Верховної Ради України, укази і розпорядження Президента України, постанови і розпорядження Кабінету Міністрів України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого і регіонального самоврядування, прийняті в межах її компетенції.

Причинами пожеж та вибухів на підприємстві є порушення правил і норм пожежної безпеки, невиконання Закону “Про пожежну безпеку” тощо.

За стан пожежної безпеки на підприємстві відповідають її керівники, начальники цехів, майстри та інші керівники.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізації її наслідків. Об'єкт має систему пожежної безпеки, яка забезпечується системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту та системою організаційно-технічних заходів. Передбачені пожежні оповіщувачі, приймально-контрольні засоби пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, та засоби гасіння пожеж.

Мікрокліматичні умови на виробництві

Санітарними нормами передбачені допустимі мікрокліматичні умови, за яких зміни функціонального стану організму і напруження реакцій

терморегуляції не виходять за межі фізіологічних пристосовних можливостей. Дискомфортні тепло відчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності повинні швидко нормалізуватися і не призводити до погіршення здоров'я працівників.

В поняття „мікроклімат” виробничих приміщень входять ті фізичні фактори виробничого середовища, які впливають на тепловий стан організму, котрі необхідно постійно контролювати. А саме: температура, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, барометричний тиск, теплове випромінювання. Від стану виробничого середовища залежить самопочуття і здоров'я людини.

Умови праці значною мірою залежать від стану виробничого середовища, яке характеризується мікрокліматом. Комфортні параметри виробничого мікроклімату для кожного конкретного випадку визначаються в нормативному документі – ДСТУ 2293-99 Державний стандарт України. Охорона праці. Терміни та Визначення основних понять і є обов'язковим для всіх виробництв.

Загалом працівники цеху максимально захищені, але будівля потребує додаткового захисту від атмосферної електрики. Для реалізації цієї цілі проводимо розрахунок блискавковідводу.

5.2. Розрахунок блискавковідводу

Розрахунок окремо розташованого одиночного, стержневого блискавковідводу для захисту від прямих ударів блискавки

Розраховуємо висоту окремо розташованого одиночного стержневого блискавковідводу для захисту від прямих ударів блискавки будівлі, яка за вибухонебезпекою віднесена згідно ПУЕ до зони класу В-Іа.

1. Категорія блискавкозахисту і тип зони захисту визначається в залежності від кількості уражень будівлі блискавкою, що очікується за рік:

$$N = [(S + 6H) * (L + 6H) - 7,7 * H^2] * n * 10^{-6};$$

де Н – найбільша висота будівлі,м;

S і L – відповідно ширина і довжина будівлі,м;

n – питома щільність ударів блискавки в землю в місці розташування будівлі.

Розміри будівлі:

Висота – Н = 10 м;

Довжина – L = 55 м;

Ширина – S = 20 м;

n = 5

$$N = [(20 + 6*10) * (55 + 6*10) - 7,7 * 10^2] * 5 * 10^{-6} = 0,04215$$

Оскільки N = 0,04215 < 1, то будинок відноситься до зони Б;

2.Визначаємо геометричні розміри зони захисту типу Б:

- висота корпусу зони захисту:

h - висота стержневого блискавководу:

$$h = (r_x + 1.63H) / 1,5$$

$$h = (35 + 1.63 * 10) / 1,5 = 34,2$$

h₀ - радіус зони захисту на рівні землі:

$$h_0 = 0,92 * h;$$

$$h_0 = 0,92 * 34,2 = 31,46 \text{ м};$$

r₀ - радіус зони захисту на висоті об'єкта:

$$r_0 = 1,5 * h;$$

$$r_0 = 1,5 * 34,2 = 51,3 \text{ м};$$

r_x - радіус зони захисту на висоті об'єкту, що захищається:

$$r_x = 1,5 * (h - H / 0,92);$$

$$r_x = 1,5 \cdot (34,2 - 10/0,92) = 35 \text{ м.}$$

Зона захисту одиночного стержневого блискавковідводу зображена на рис. 5.1

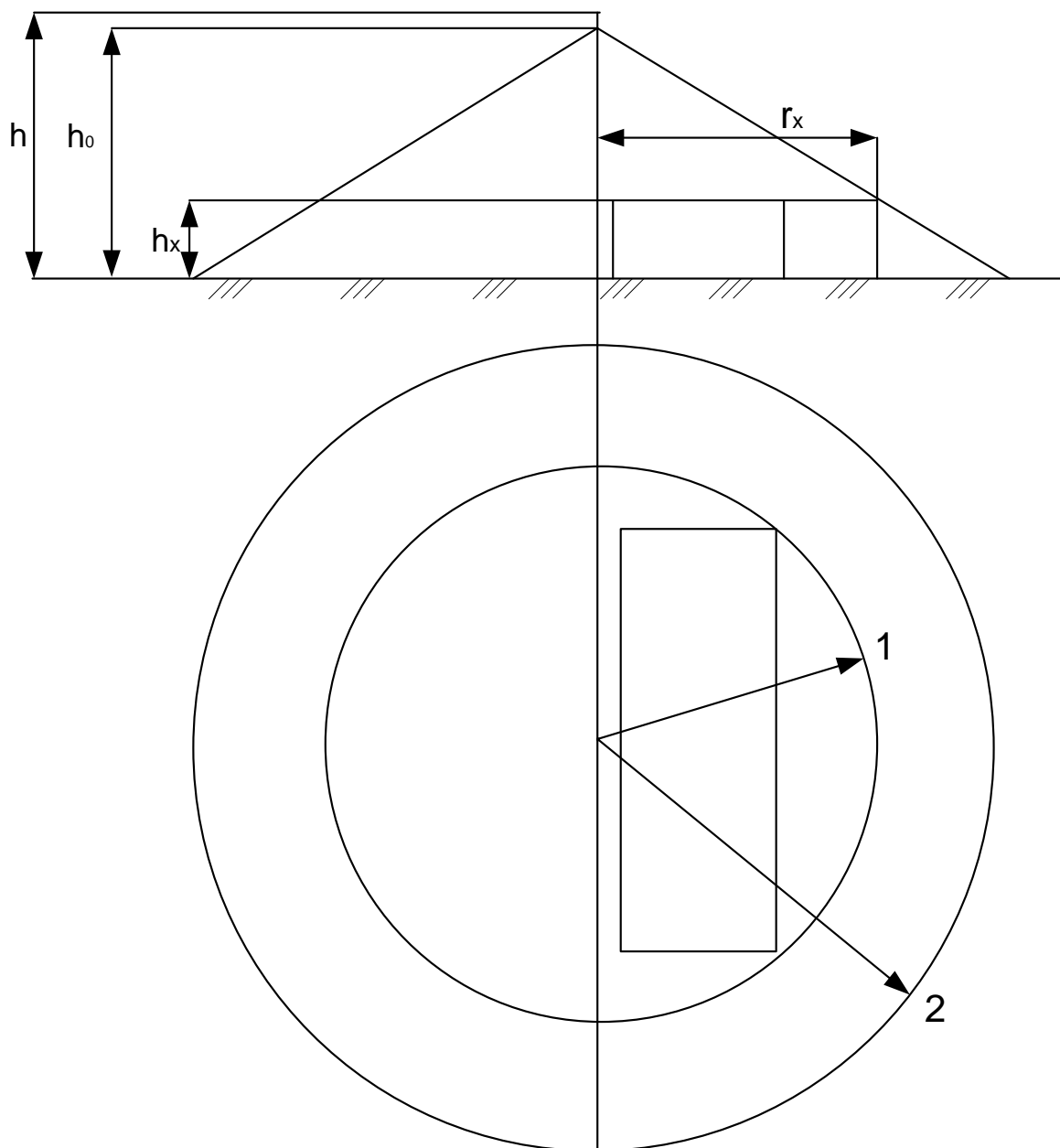


Рис. 5.1 Зона захисту одиночного стержневого блискавковідводу.

1 – границя зони захисту на рівні h_x ($h_x = H$).

2 – границя зони захисту на рівні землі.

Таким чином, на підприємстві передбачені усі можливі методи зниження шкідливого впливу виробничих факторів на працівників цеху №5 Казенного заводу порошкової металургії. Був проведений розрахунок блискавковідводу і передбачений захист від атмосферної електрики. Інші

шкідливі виробничі фактори нейтралізуються засобами індивідуального захисту та технологічними рішеннями, передбаченими на виробництві.

Висновки

В дипломному проекті було розглянуто функціонування цеху №5 , розташованого на Казенному заводі порошкової металургії міста Бровари, та його вплив на навколишнє природне середовище.

В роботі було проведено:

1. Дослідження фізико-географічних умов району розташування об'єкту.
2. Аналіз геологічного середовища та ґрунтів, що розташовані під об'єктом.
3. Аналіз кліматичних умов району розташування Казенного заводу порошкової металургії.
4. Дослідження технологічного процесу виробництва фрикційних дисків.
5. Дослідження і аналіз технологій виробництва цеху № 5 , як джерела техногенезу.
6. Оцінювання існуючого устаткування по захисту навколишнього природного середовища, та його ефективності .
7. Визначення можливості зниження впливу цеху виробництва фрикційних дисків на навколишнє природне середовище.
8. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів на виробництві.

Було з'ясовано, що при функціонуванні цеху № 5 в атмосферу викидаються такі забруднюючі речовини: хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) в кількості 0,00002 т/р, нікелю оксид - 0,032 т/р, ціаніди - 0,011 т/р, бензин 13 т/р, мідь 0,08 т/р.

Були проведені розрахунки автоматизованою програмою «ЕОЛ». Було з'ясовано, що при функціонуванні цеху №5 в атмосферу викидаються такі забруднюючі речовини: хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) в кількості 0,00002 т/р, нікелю оксид - 0,032 т/р, ціаніди - 0,011 т/р, бензин 13 т/р, мідь 0,08 т/р.. Аналіз розрахунків показав, що на межі санітарно-

захисної зони, яка складає 500 м, концентрація вище перерахованих забруднюючих речовин не перевищує нормативних значень і складає менше ніж 0,01 частку ГДК. Це доводить, що забруднюючі речовини, які потрапляють в атмосферу при функціонуванні цеху №5 на Казенному заводі порошкової металургії міста Бровари не впливають суттєво на стан навколишнього середовища.

Для інтенсифікації процесів очистки ціановміщуючих та хромовміщуючих стоків та зменшити концентрацію забруднюючих речовин на виході з резервуарів запропоновано встановлення вихрового апарату АВК-150. Це дозволить вирішити проблему очистки промислових стічних вод від хрому, ціану та здійснити безперервний процес очистки без використання крупногабаритних апаратів.

Робота апробована на конференції II Всеукраїнський круглий стіл «Екологічна безпека держави», Київ 2021.

Також було запропоновано провести озеленення території для покращення стану атмосферного повітря промайданчика та прилеглих територій.

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів на виробництві показав що на підприємстві передбачені усі можливі методи зниження шкідливого впливу виробничих факторів на працівників цеху №5, що спеціалізується на виробництві фрикційних дисків.

Список використаної літератури

1. Шевчук В.Я., Саталкин Ю.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит. Київ: Вища школа, 2002, 344 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Москва: „Химия”, 2004, 784 с.
3. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты нефтехимической технологии. Москва: Химия, 1987, 495с.
4. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Л.: Химия, 1978, 392с.
5. Котовенко О.А, Мірошниченко О.Ю., Яковенко В.В. Оцінка та зниження впливу на довкілля гальванічних виробництв. II Всеукраїнський круглий стіл «Екологічна безпека держави», Київ 2021 с. 37-39. URL: https://itta.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/ekologichna_bezpeka_derzhavi_tezi_dopovidej_drugogo_vseukra%D1%97nskogo.pdf

Нормативна література

1. Руководство по контролю загрязнению атмосферы. РД 52.04.186-89. Москва, 1991. 693 с.
2. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1268-ХІІ (із змінами, внесеними згідно із Законом №380-IV від 26.12.2002). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
3. Про внесення змін до Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища”: Закон України введений в дію постановою Верховної Ради України від 05.03.1998 №186/98. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/186/98-%D0%B2%D1%80#Text>
4. СНиП 2.04.05-91** «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
5. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів».
6. ДСП 201-97 «Державні санітарні правила та норми розміщення, проектування, будівництва та експлуатації автозаправних станцій».

7. НАПБ Б.07.005-86. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (ОНТП 24-86).
8. НАПБ А.01.001-95 «Правила пожежної безпеки в Україні».
9. ГОСТ 12.2043-80 «Средства пылеулавливания. Классификация».
10. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросе предприятий. Госкомгидромет. Л.: ГИдрометеоиздат, 1987. 93 с.
11. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. Госстрой СССР. М.:Стройиздат, 1983. 136 с.
12. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1980. 48с.
13. ДНАОП 0.03-3.01-71 «Санітарні норми проектування промислових підприємств».
14. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ «Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
15. Про встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору: Постанова Кабінету Міністрів України від 1.03.1999 №303. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-99-%D0%BF#Text>
16. Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 27.10.1999 №1984: Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.1999 №303. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/200829___516364
17. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднених речовин в атмосферне повітря: Наказ Міністерства охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України від 18.05.1995 № z0155-95. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-95/ed19950518#Text>
18. Про охорону праці: Закон України від від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/ed19921014#Text>