

Вінницький національний технічний університет  
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля  
Кафедра екології та екологічної безпеки

# Тема: Екологічна безпека авіаційної промисловості



Підготувала: ст. гр. ЕБ-14м  
Суздальович І. Ю.

Науковий керівник: к.т.н., доц.  
Петрук Р. В.

# Актуальність

- Однією з найважливіших галузей машинобудування є авіаційна промисловість, яка виробляє літальні апарати для забезпечення потреб населення, народного господарства і оборони держави в повітряних перевезеннях і авіаційних роботах. Успішний розвиток цієї галузі в значній мірі визначається науковою, виробничо-технічною, економічною та фінансовою діяльністю підприємств, які до неї входять.
- Україна входить до семи провідних авіаційних держав світу, які мають замкнутий (повний) цикл виготовлення літаків – від їх проектування до запуску в серійне виробництво. Сучасний стан авіаційної галузі досить складний. Чимало з підприємств галузі зупинили виробництво і продаж літаків, мають кредиторську заборгованість. Суттєво зношені виробничі фонди підприємств, більшість з яких опинились у тому критичному стані, коли без фінансового оздоровлення їх діяльність неможлива. Тому внаслідок цього суттєво загострилась проблема впливу авіаційної промисловості на навколишнє природне середовище. Але й крім цього на підприємствах авіаційної промисловості є велика кількість небезпечних ділянок, які чинять негативний вплив довкілля та населення. До найбільш небезпечних ділянок належать гальванічні, термічні цехи, цехи механічної обробки металів, ділянки фарбування та приладобудівні підприємства, котрі забезпечують авіаційну промисловість навігаційними, радіолокаційними та інформаційними комплексами.
- Тому на даний час актуальним є питання вивчення оцінки впливу на навколишнє середовище авіаційної промисловості.

**Метою роботи є підвищення екологічної безпеки авіаційної промисловості.**

**Задачі дослідження:**

- ❖ Дослідити екологічний вплив авіаційної промисловості.
- ❖ Проаналізувати напрямки та шляхи забезпечення екологічної безпеки авіаційної промисловості.
- ❖ Підвищити екологічну безпеку підприємств авіаційної промисловості.
- ❖ Розрахувати економічний ефект від впровадження природоохоронних заходів та еколого-економічні збитки від забруднення навколишнього середовища.

**Об'єкт дослідження – технологічні процеси авіаційної промисловості.**

**Предмет дослідження – Підприємства авіабудівного концерну “Авіація України”**

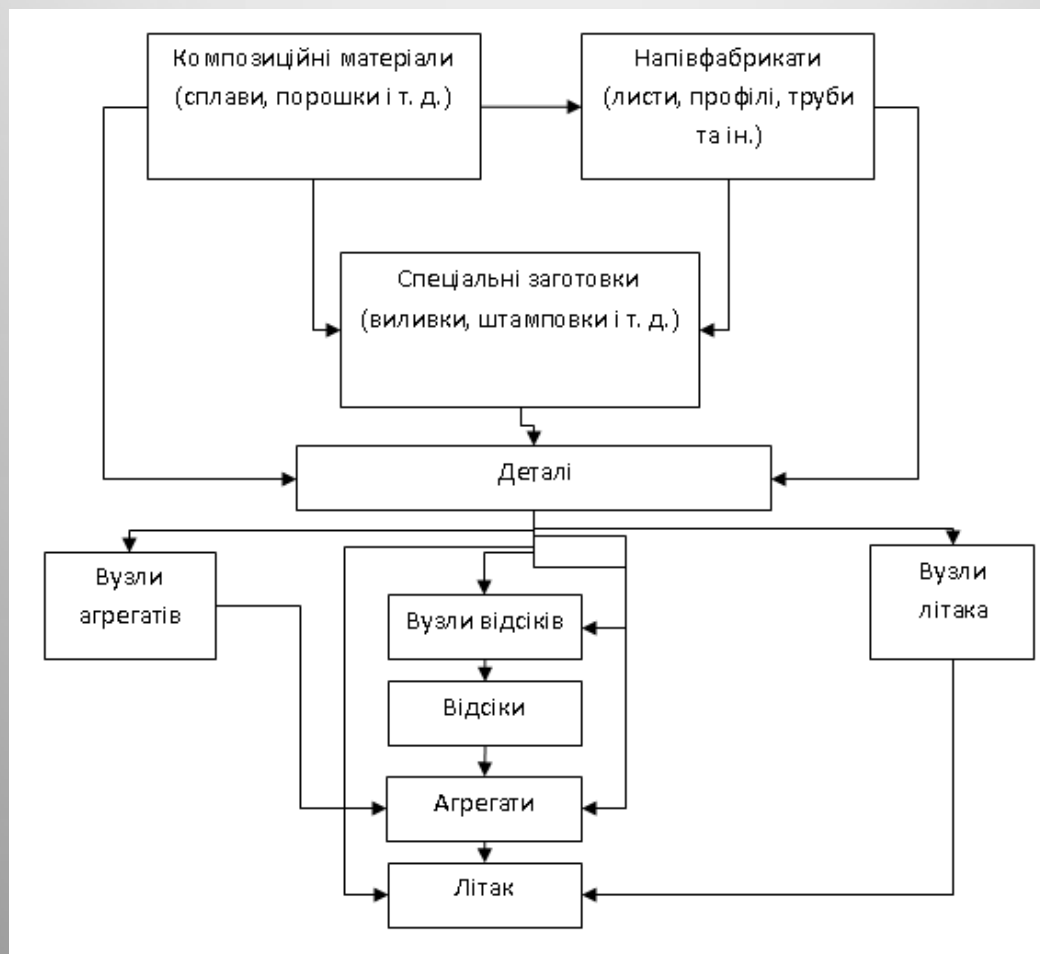
# Підприємства авіабудівного концерну “Авіація України”

- ❖ Авіаційний науково-технічний комплекс ім. Антонова;
- ❖ Київський авіаційний завод «Авіант»;
- ❖ Завод №410 цивільної авіації;
- ❖ Харківське державне авіаційне виробниче підприємство;
- ❖ ДП НДІ «Буран»;
- ❖ ДП «Харківське агрегатне конструкторське бюро»;
- ❖ Харківський машинобудівний завод «ФЕД»;
- ❖ Запорізьке машинобудівне КБ «Прогрес» ім. академіка Івченка»;
- ❖ ДП «Новатор»;
- ❖ ДП «Радіовимірювач».

# Виробництва авіаційної промисловості

- ❖ Заготовче виробництво;
- ❖ Термічна обробка;
- ❖ Гальванічне виробництво;
- ❖ Полімерно-композиційне виробництво;
- ❖ Виробництво неметалевих матеріалів.

## Принципова схема перетворення вихідних матеріалів в планер літака



# Схема кооперування підприємств при виробництві літальних апаратів



# Схема інфраструктури авіабудівного підприємства

ЗПС – злітно-посадкова смуга;

РД – рубіжна доріжка;

ЗП – зона пропуску;

З – завод;

ПП – передзаводна площа;

КДП – командно-диспетчерський пункт;

К – котельня;

ТО – зона технічного обслуговування;

МС – місце стоянки літаків;

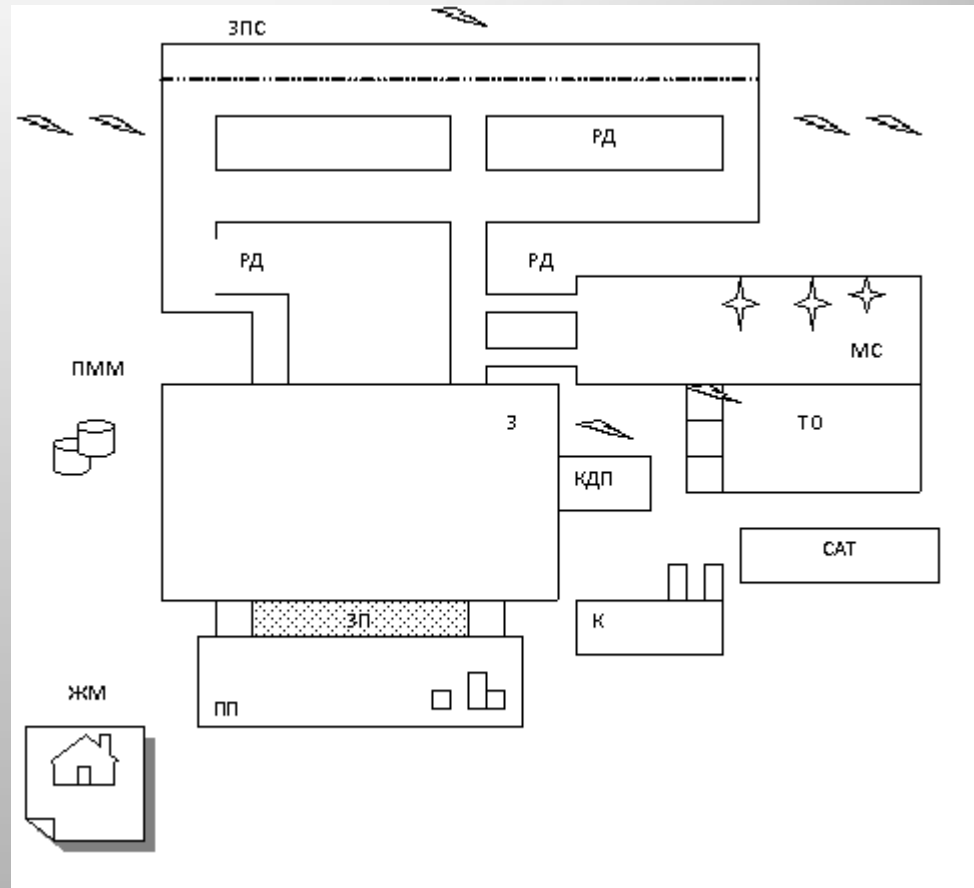
САТ – база спецавтотранспорту;

ПММ – склад паливно-мастильних матеріалів;

ЖМ – житловий масив;

❖ об'єкти, що випромінюють електромагнітну енергію;

➤ літаки.





# Екологічний вплив авіаційної промисловості

- Забруднення повітря стаціонарними та нестаціонарними джерелами;
- Забруднення водоймищ та ґрунтів стічними водами підприємств;
- Забруднення твердими відходами;
- Акустичне навантаження (авіаційний шум);
- Електромагнітне випромінювання.

# Склад стічних вод

Тип ділянки, цехи	Вид стічних вод	Основні домішки	Концентрація домішок, кг/м <sup>3</sup>	Температура стічних вод, °С
Металургійні	Від охолодження печей	Завислі речовини	0,01-0,05	40-45
		Масла	0,01	
Ливарні	Від вологого газоочищення	Мілко дисперсний мінеральний пил	2-5	65
	Від грануляторів стрижневих сумішей	Пісок, частинки шлаку	20-40	50
	Від гідровибивок і регенерації суміші	Пісок, окалина, глина Органічні речовини	0,5-15 0,05	15-20
Механічні	Відпрацьовані мастильно охолоджуючі рідини	Завислі речовини	0,2-1	15-20
		Сода	5-10	
		Масла	0,5-3	
	З гідрокамери фарбувальних відділень	Органічні розчинники	0,1-0,2	15-25
		Масла, фарби	0,2-0,3	
З відділень гідравлічних випробувань	Завислі речовини		0,1-0,2	15-20
		Масла	0,03-0,05	
Термічні	Промивні розчини	Окалина	0,02-0,03	50-60
		Луги	0,02-0,03	
		Масла	0,01-0,02	
	З ванн гартування	Завислі речовини мінерального походження	0,05-0,25	30-40
		Важкі метали	0,03-0,15	
		Масла	0,001-0,01	
Травильні	Промивні води	Ціаніди	0,002-0,05	15-25
		Механічні	0,4	
		Маслоемульсії	0,05-0,1	
		Луги	0,02-0,2	
	Відпрацьовані розчини	Кислоти	0,02-0,25	15-25
		Механічні	10-20	
		Маслоемульсії	10	
Гальванічні	Промивні води	Луги	20-30	15-25
		Кислоти	30-50	
		Хром	0,005-0,2	
	Ціан	0,005-0,15		
	Відпрацьовані електроліти	Важкі метали	0-10	20-25
		Кислоти	0,04-20	
		Луги	0,02-30	
		Масла	0,02-0,05	
		Хром	5-200	
Ціан		10-100		

## МЕХАНІЗМ ТА ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Екологізація повинна здійснюватись на основі:

- ❖ організаційно-технічних рішень;
- ❖ раціонального природокористування;
- ❖ застосування нових технологій;
- ❖ прогресивної організації маловідходних та безвідходних виробництв;
- ❖ Енергозберігаючих заходів;
- ❖ Удосконалення виробничих потужностей;
- ❖ Заміни або модернізації очисного обладнання.

## *Напрямки екологізації авіаційної промисловості:*

- збереження та відновлення екологічних систем;
- впровадження прогресивних технологій видобутку природної сировини;
- раціональне використання матеріальних ресурсів;
- створення і впровадження маловідходних і безвідходних виробництв;
- екологічно прийнятне розміщення і територіальна організація виробництва;
- скорочення та ліквідація забруднення навколишнього природного середовища.

# Основні умови забезпечення екологічної безпеки та екологічного розвитку

- наявність глибоко проробленої єдиної державної екологічної політики підкріпленої системою законів та довгостроковою стратегічною програмою;
- наявність глибоко проробленого законодавства у галузі природокористування і охорони навколишнього середовища;
- перебудова методології та практики експлуатації природних ресурсів;
- достатнє фінансове та матеріальне забезпечення;
- участь населення в процесі вироблення і прийняття рішень по найбільш важливим практичним завданням екорозвитку;
- науково-методична, інформаційна та нормативна забезпеченість територіальних еколого-економічних програм;
- правильна кадрова політика, при якій доступ до влади і управління природокористуванням визначається професіоналізмом і компетентністю;
- міжнародне співробітництво та підтримка.

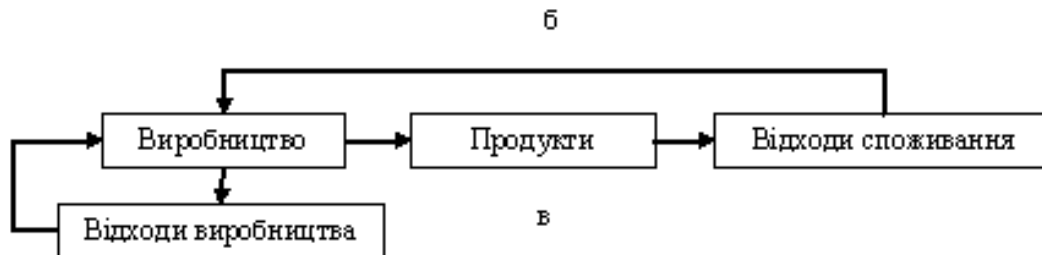
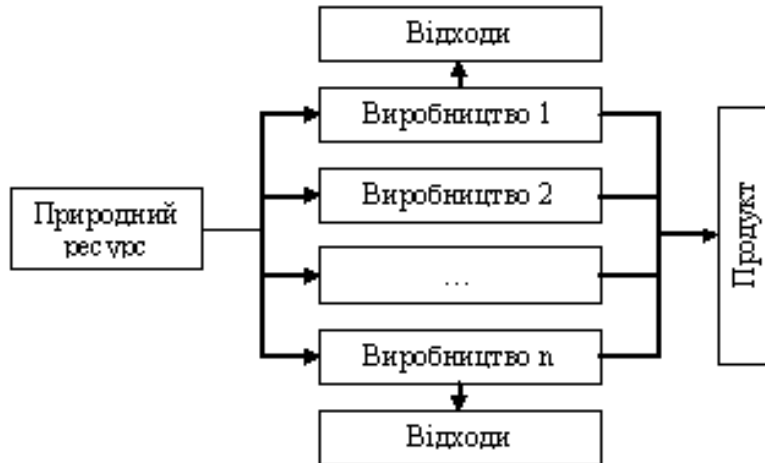
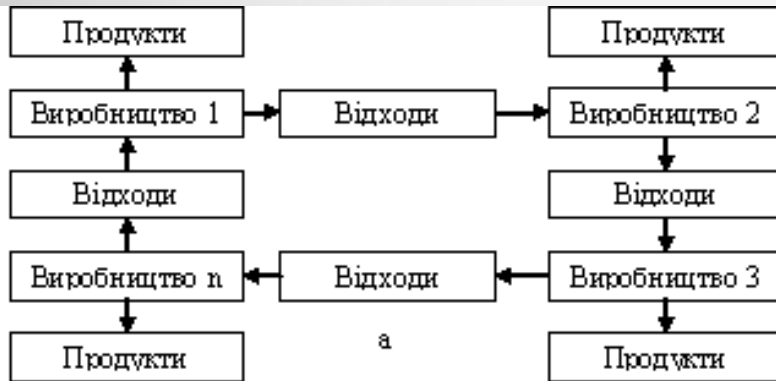
# Принципи маловідходних технологій

Принципи:

а – системності;

б – комплексності;

в – циклічності.

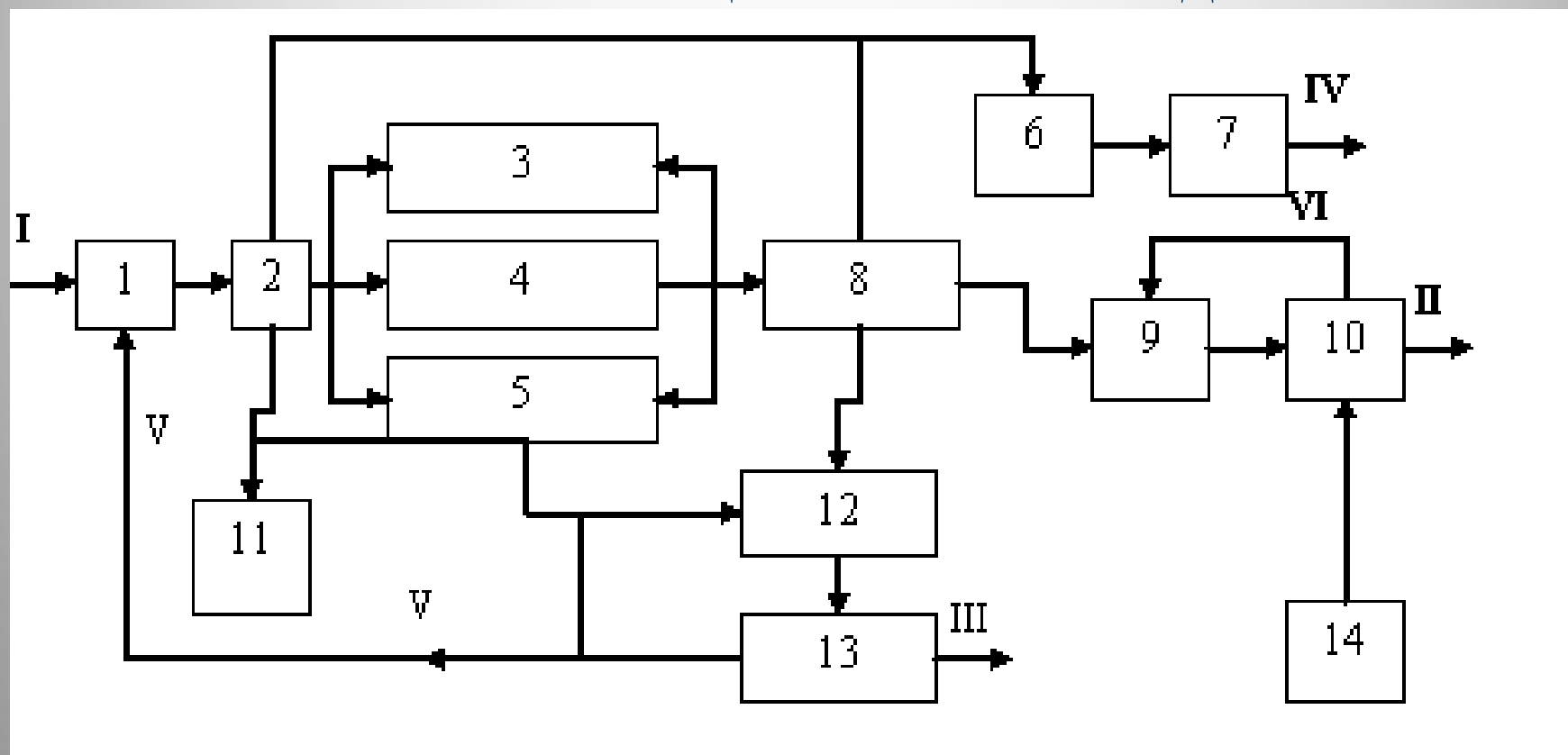


# ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В АВІАЦІЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Екологічна безпека навколишнього середовища, мінімізація викидів забруднюючих речовин може бути забезпечена застосуванням методів знешкодження (видалення) забруднювачів або використанням безвідходних технологій. До цих методів відносять наступні (в залежності від середовища або комбінації середовищ):**

- Відстоювання;
- Коагуляція;
- Фільтрування;
- Магнітний метод;
- Ультразвуковий метод;
- Адсорбція;
- Нейтралізація;
- Відновлення;
- Флотація;
- Екстракція;
- Зворотний осмос;
- Ультрафільтрування;
- Іонний обмін;
- Десорбція;
- Перегонка та ректифікація;
- Концентрування;
- Окислення хімічними реагентами;
- Електрохімічна очистка.

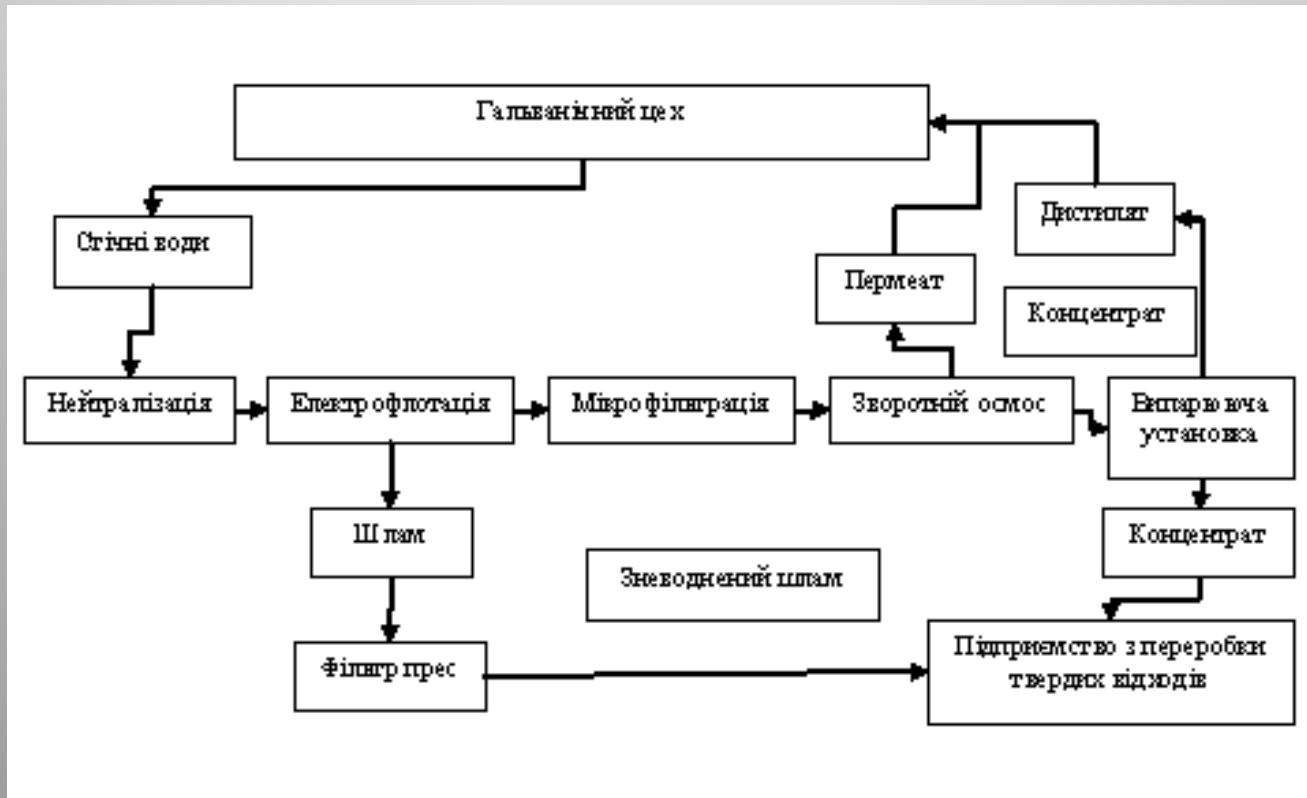
## Схема очищення стічних вод



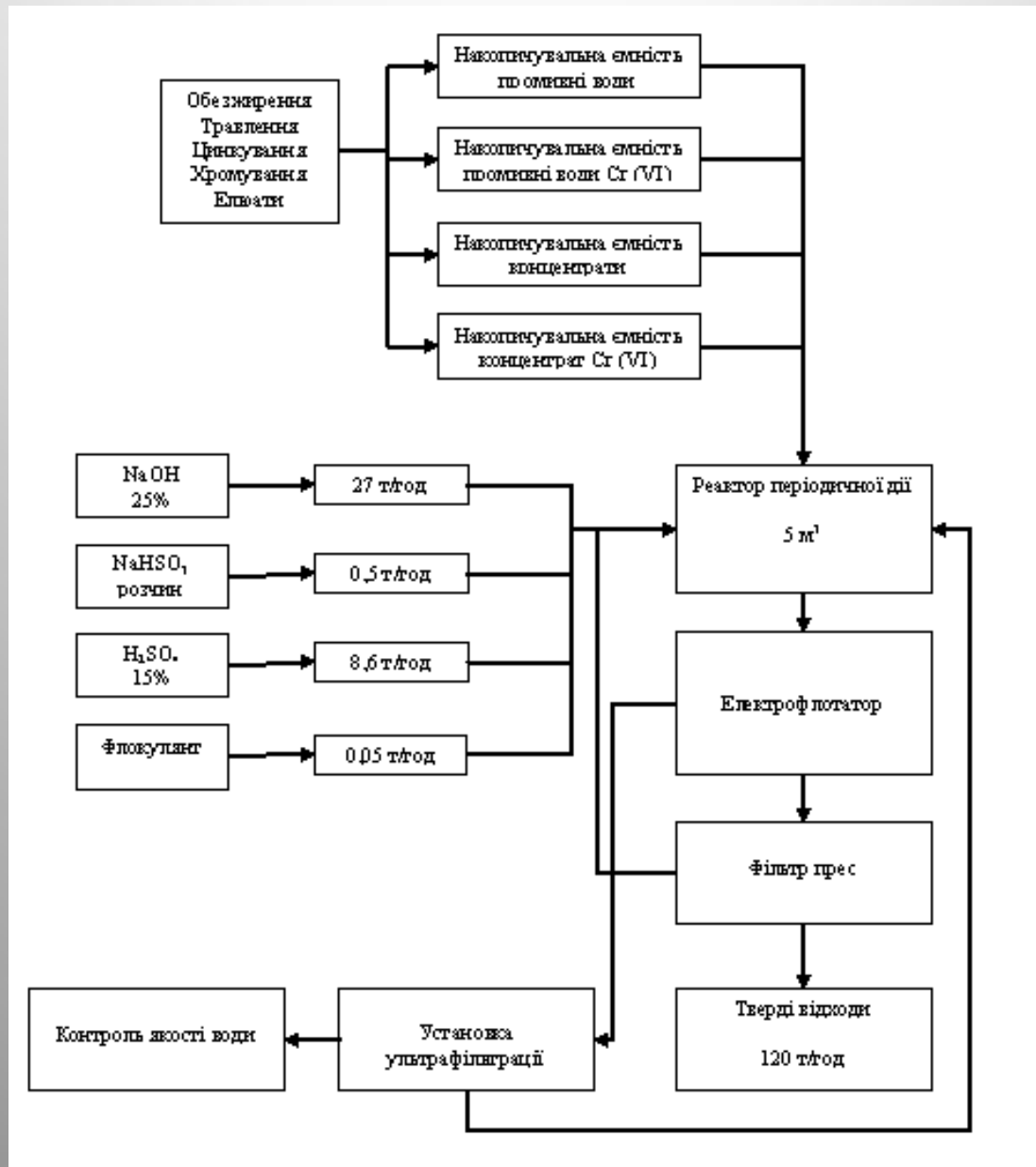
1 – усереднювач; 2 – пісколовки; 3 – установка електрокоагуляції; 4 – установка реагентної напірної флотації; 5 – установка реагентної коагуляції; 6 – маслозбірник; 7 – установка зневоднення масел; 8 – відстійники; 9 – фільтри доочистки; 10 – резервуари очищеної води; 11 – піскові площадки; 12 – ущільнювачі осаду; 13 – установка зневоднення осаду; 14 – установка стабілізаційної обробки води; I – стічні води; II – очищена вода; III – осад; IV – масла; V – фільтрат; VI – регенерація фільтрів.



# Система зворотного водопостачання підприємства з гальванічним цехом



# Схема очищення стічних промислових вод



## Показники збитків від впливу авіатранспортних процесів на навколишнє середовище в Україні

Фактор впливу	Маршрут	Викиди, т/рік			Збитки		Питома вага, %
		CH	CO	NOx	тис. грн	тис. \$	
Емісія при прольоті території	транзитний	306	2042	14050	75636,1	3280	60,2
	міжнародний	57	381	2623	14124,1	612,5	
	внутрішній	44	294	2022	10895,7	472,5	
	всього	407	2717	18695	100656	4365	
Емісія в зоні аеропорту	міжнародний	91	215	150	864,7	37,5	1,0
	внутрішній	92	218	152	876,27	38	
	всього	183	433	302	1741,0	75,5	
Шум	міжнародний				31937,8	1385	38,8
	внутрішній				33090,8	1435	
	всього				65028,6	2820	
Всього		590	3150	18997	167252,7	7253	100

## Показники ефективності природоохоронних заходів в авіації

Заходи	Фактор впливу	Економічний ефект, тис.грн	Економічна ефективність, %	Соціальний ефект, тис.грн	Примітки
Модернізація двигуна	Емісія	- 22,7	- 75,8	7,26	Один двигун Д-30КУ
	Шум	- 24,5	- 81,6	5,52	
	Комбін.	- 17,2	- 57,4	12,8	
Модернізація планера	Шум	- 2834,5	- 94,5	165,5	Один Ту-154М
Експлуатаційні заходи	Емісія	- 17,7	- 88,3	2,3	Бориспіль Миколаїв
		- 19,9	- 99,6	0,075	
	Шум	127	625	147	Бориспіль Миколаїв
		- 19,6	- 97,8	0,44	
Комбін.	129,3	647	149,3	Бориспіль Миколаїв	
	- 19,5	- 97,4	0,515		
Організаційні заходи	Шум	127	625	147	Бориспіль Миколаїв
		-19,6	- 97,8	0,44	

# Наукова новизна

- **Практичне значення.** Результати проведених досліджень доцільно використовувати в практиці при плануванні та експлуатації об'єктів авіаційної промисловості для мінімізації небезпечних впливів на навколишнє природне середовище.
- Розроблені природоохоронні та планово-технічні заходи і рекомендації спрямовані на підвищення рівня екологічної безпеки при експлуатації об'єктів авіаційної промисловості.
- Розроблені природоохоронні та ресурсозберігаючі заходи і рекомендації спрямованні на енергоефективне використання енергоносіїв об'єктами авіаційної промисловості.
- **Наукова новизна.**
- Набуло подальшого вдосконалення обґрунтування рівня екологічних ризиків використання об'єктів авіаційної промисловості, що дозволило мінімізувати вплив на довкілля та здоров'я людей.
- Дістало подальшого розвитку дослідження впливів гальванічних цехів авіаційних виробництв, що дозволило зменшити вплив важких металів та мінімізувати витрати електролітів і технологічних вод.

# Висновки

- У даній роботі було здійснено наступне.
- 1. Дана загальна характеристика авіаційній промисловості України. Описано основні етапи створення літальних апаратів. Розглянуто технологічні ділянки підприємств авіаційної промисловості, а також основні виробництва.
- 2. Досліджено екологічний вплив авіаційної промисловості на довкілля. При виробництві авіаційної техніки на підприємствах авіаційної промисловості відбувається забруднення таких складових довкілля як: атмосферне повітря, ґрунти, наземні та підземні води. В атмосферне повітря потрапляють шкідливі речовини, а саме: ароматичні вуглеводні, аерозолі, промисловий пи́л, оксид вуглецю та оксид азоту; тверді часточки. Ґрунти забруднюються рідкими відходами (паливно-мастильні матеріали, акумуляторними рідинами) та твердими відходами у вигляді металевого брухту, стружки, лому та рештками композитних та пластмасових матеріалів. Водне середовище забруднюється внаслідок технологічних процесів підприємств авіаційної промисловості. Найбільш небезпечними ділянками підприємств є гальванічні, термічні цехи та ділянки зберігання паливно-мастильних матеріалів, а також ділянки безпосереднього фарбування літальних апаратів.
- Визначивши основні забруднюючі речовини, що утворюються при різних виробничих процесах авіаційної галузі, можна зробити висновок про те, що кількості їх надходження потрібно регулювати застосовуючи природоохоронні заходи та дотримуватись нормативно-регламентуючих документів. Зменшити утворення цих речовин можливо за рахунок заміни технологій виробництва на більш сучасні, впровадження мало- та безвідходних технологій, застосовування очисних споруд, та розробки методів утилізації та переробки відходів виробництва авіаційної промисловості.
- 3. Досліджено що із застосуванням напрямків та шляхів екологізації можна значно зменшити негативні впливи виробництва на навколишнє природне середовище. Впровадження мало- та безвідходних технологій дозволить не витратити додаткові кошти на утилізацію та переробку відходів. Очисне обладнання допоможе зменшити кількість домішок та шкідливих речовин у промислових стоках та у пило-газових сумішах, уловлюючи їх за допомогою фільтрів та абсорберів. Передача відходів підприємства у суміжні галузі, дозволить зменшити об'єми видобутку нової природної сировини та зменшити рівні витрат на їх видобуток. Використання альтернативних джерел енергії забезпечить збереження викопних паливних ресурсів (газу, нафти, вугілля), та зменшить обсяги виділення оксидів сірки, азоту, карбону, важких металів, продуктів неповного згоряння палива у атмосферне повітря. Таким чином, процеси екологізації авіаційної промисловості є важливими для покращення стану навколишнього природного середовища та ресурсозбереження. 4. Було запропоновано заходи із забезпечення екологічної безпеки авіаційної промисловості, які охоплюють водне та повітряне середовище. Розглянуті методи утилізації та переробки твердих відходів авіаційної промисловості.
- 4. Обраховано фінансовий ефект від впровадження природоохоронних заходів в авіації; еколого-економічні збитки від забруднення навколишнього середовища при авіатранспортних процесах.

Дякую за увагу!

