

## 8. ХІМІЧНИЙ КОМПЛЕКС – СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

### 8.1. Загальна характеристика галузі

Хімічна промисловість є важливою складовою індустріального комплексу України. Вона охоплює галузі промисловості, що виробляють сировину і готову продукцію. Найважливішим у хімкомплексі є виробництво з неорганічних та органічних речовин різних хімічних сполук для інших виробництв.

До проголошення незалежності України (1991 р.) на її території функціонувала потужна хімічна промисловість. З часів СРСР залишились такі її галузі: гірничо-хімічна, хімікофотографічна, гумоасбетова, содова, лакофарбова, хімічна, нафтохімічна, виробництво мінеральних добрив, хімічних волокон, пластмас, побутової хімії, транспортних покришок.

Станом на початок 1985 р. виробництво мінеральних добрив становило 4790 тис. т, а випуск хімічних волокон сягав 190,6 тис. т.

Випуск сірчаної кислоти становив 4426 тис. т, соди кальцинованої – 1296, а соди каустичної – 488,8 тис. т.

Сировинну базу для хімічного комплексу, залежно від природних і економічних особливостей різних регіонів України, диференціюють з урахуванням екологічних вимог. Сировинний фактор впливає на спеціалізацію окремих територіальних об'єднань хімічних виробництв.

Хімічний виробничий комплекс інтегрується з іншими специфічними галузями виробництва: нафтопереробною, лісовою, чорною та кольоровою металургією, коксівним виробництвом.

Галузева структура хімічної промисловості є складною, але основні виробництва розділено на 3 групи: неорганічну, або основну хімію, хімію органічного синтезу та гірничо-хімічну промисловість. До органічної хімії відносять виробництва вуглеводневої сировини, органічних напівфабрикатів, синтетичних матеріалів, але основною сировиною для хімії органічного синтезу є вуглеводні нафти і природний газ.

Гірничо-хімічна промисловість формує сировинну базу для неорганічної хімії.

Сучасний стан хімічного комплексу держави характеризується суперечливими процесами: відновленням спадної динаміки загального виробництва та стагнацією товарної продукції; нестабільністю продажу продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках,

випереджувальним ростом імпорتنих поставок хімічної продукції та ростом внутрішніх цін на енергетичні ресурси та енергоємну сировину.

Частка хімічної продукції у валовому внутрішньому продукті становить 7,2 %, загальному промислому виробництві – 6,9 %, експорті товарів з України – 10,4 %, імпорту товарів в Україну – 10,5 %.

*Таблиця 8.1*

**Динаміка товарного виробництва в хімічній промисловості  
України (2004-2007 рр.)**

(за М.О. Клименко, І.І. Залеським, 2010)

№ з/п	Галузь	Темп приросту продукції, %	
		2004	2007
1	Хімічна промисловість, усього	18,4	15,0
2	Хімічне виробництво	13,5	12,7
3	Лакофарбові матеріали	15,2	15,2
4	Виробництво гумових та пластмасових виробів	8,8	11,8

Наведений короткий перелік свідчить, що динаміка товарного виробництва в хімічній промисловості характеризує певний спад.

Згідно з традиційним моніторингом за 47 основними видами хімічної та нафтохімічної продукції, яку виробляє підприємства хімічної галузі України, у 65–70 % основних хімічних і нафтохімічних виробництв 2006 р. була стагнація або ж спад обсягів виробництва в натуральних показниках, у 20 % – ріст обсягів виробництва не перевищував 5 %. Такої динаміки спаду/росту в галузі не спостерігали протягом останніх 4–5 років. Зокрема, порівняно з 2005 р. значно знизилися обсяги випуску сірчаної кислоти – 15 % (724 тис. т, тут і далі – обсяги випуску у 2006 р. в натуральних показниках), каустичної соди – 7,3 % (107 тис. т), шин – 2,1 % (3694 тис. шт.), хімічних засобів захисту рослин – 26,6 % (945,8 т), азотних добрив – 5,2 % (1317 тис. т), простих калійних добрив – 41 % (3,6 тис. т), комплексних добрив – 26 % (188,7 тис. т), хлору – 22,2 % (28,7 тис. т), хімічних волокон – 12,5 % (17,1 тис. т), значної частини вуглеводнів і базових продуктів органічної хімії. Слід зазначити, що спад обсягів випуску продукції з різною динамікою спостерігають і в експортоорієнтованих, і у внутрішньо орієнтованих хімічних виробництвах.

Згідно з наведеними в табл. 8.2 даними, Україна має від’ємне сальдо в зовнішній торгівлі нафтохімічною продукцією.

**Зовнішня торгівля хімічною і нафтохімічною продукцією  
в Україні, млн дол. США**

(за М.О. Клименко, І.І. Залеським, 2010)

Товарна група (УК ТЗЕД)	Експорт					Імпорт				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
	Січень–червень					Січень–червень				
Сірка	0,63	0,63	0,42	0,56	0,52	2,26	2,67	6,6	9,8	8,56
Фосфати	-	-	-	-	-	1,62	2,43	5,9	8,9	8,03
Продукти неорганічної хімії	108,8	172,8	249,7	254,0	391,6	36,9	43,4	49,9	85,6	88,3
Органічні хімічні сполуки	94,1	160,4	223,8	298,3	280,8	75,7	110,4	141,3	218,9	227,7
Добрива	191,5	281,5	308,2	478,5	473,7	23,8	28,6	31,3	50,5	104,1
Барвники, пігменти, лакофарбові матеріали	44,2	46,0	74,7	90,8	98,7	49,3	61,0	82,6	104,2	116,5
Мило, ПАВ, миючі засоби	6,4	9,5	21,1	18,5	38,4	26,5	32,8	43,7	66,8	93,5
Фото- і кіно- товари	0,54	0,37	0,4	0,3	0,56	0,61	7,8	10,6	12,3	13,0
Інші хімічні продукти	30,0	44,1	93,8	51,0	88,6	192,8	135,9	178,9	234,6	271,7
Пластмаси та вироби з них	65,9	83,1	145,2	177,4	243,3	232,5	334,1	479,7	645,4	873,1
Каучук та гумові вироби	55,1	39,0	61,4	85,3	111,7	82,0	98,4	145,0	195,1	224,3
Хімічні штап. нитки	23,4	25,7	29,1	31,5	18,8	47,4	49,3	55,7	76,8	70,0
Хімічні волокна	2,8	0,37	1,7	3,2	5,76	55,9	59,8	77,6	93,9	79,5
Кордна тканина	4,7	1,6	2,87	7,26	17,58	9,7	4,5	2,0	9,36	9,76
Разом	628,1	855,1	1212,4	1496,1	1759,02	842,48	971,1	1310,8	1812,2	2188,05

## 8.2. Вплив хімічної галузі на органічний світ

Підприємства хімічної промисловості є потужним джерелом забруднення атмосферного повітря, водойм і ґрунтів газоподібними, рідкими і твердими відходами виробництва. Це пояснюють значною кількістю хімічних об'єктів і недоврахуванням екологічного фактора в процесі проектування, будівництва та експлуатації підприємства галузі.

При проектуванні Лисичанського содового заводу, який працює з 1892 р., або Слов'янського (зараз ВО „Хімпром”) содового у 1898 р. не існувало нинішніх вимог щодо впливу на довкілля.

Сьогодні хімічні підприємства у Вінниці, Харкові, Костянтинівці, які було побудовано наприкінці XIX – початку XX ст. повністю реконструйовано з урахуванням екологічних вимог. Необхідно наголосити, що у світі виробляється принаймні 70 тис. видів різноманітних хімічних продуктів і щороку на ринок надходить 1 тис. видів нових виробів.

Особливо небезпечне надмірне використання хімічних препаратів у сільському господарстві. Невиправдане застосування хімічних засобів захисту рослин, і передусім пестицидів, призводить до негативних наслідків. Загрозу може становити кумуляція хімічних речовин. З поверхневих прошарків ґрунту пестициди потрапляють в організм тварини, рослини і людини. Часто із загальної кількості внесених у ґрунт добрив рослини засвоюють лише 40–60 %, решта змивається в річки, що погіршує якість прісної води і спричиняє зниження репродуктивності.

У світовому хімічному виробництві, унаслідок технологічних порушень, що спричиняють аварії, або при зберіганні сильнодіючих отруйних речовин та порушень на транспорті (фосфорна аварія на Львівській залізниці, 2007 р.) виникають значні за обсягом техногенні забруднення навколишнього природного середовища, які є небезпечними для здоров'я та життя людей. Масові отруєння, що трапляються на виробництві, мають своєрідні особливості.

Варто пригадати декілька великих хімічних катастроф, які супроводжувалися масовими ураженням населення з важкими екологічними наслідками.

У Бхопалі (Індія) у 1984 р. на хімічному підприємстві стався вибух 50-тонного резервуара з технічним метилізоціанатом, унаслідок якого постраждало понад 50 тис. осіб, причому близько 3 тис. загинуло

в перші години після аварії. Цього ж року в Мексиці (Іонава) вибух сховища зріджених вуглеводів призвів до загибелі 500 і ураження понад 5 тис. людей. Однією з найбільших хімічних катастроф за останні роки була катастрофа на виробничому підприємстві «Азот» у Литві в 1989 р. Зруйнування ємкості ізотермічного сховища призвело до викиду в атмосферу понад 7 тис. т аміаку та пожежі на складі нітрофоски, де містилося понад 15 тис. т цієї речовини. Під час аварії загинуло 7 осіб, 15 – дістали ураження органів дихання та хімічні опіки.

Згідно з аналізом роботи Всесвітнього центру лікування отруень показав, що найчастіше трапляються випадки масових отруень хлором, аміаком, чадним газом та іншими типовими токсичними реагентами подразнювальної, задушливої (пари різних кислот) та загально токсичної дії (сірководень, суміш вуглеводню, меркаптанів та ін.). Переважну більшість хімічних речовин широко використовують у народному господарстві (понад 1300).

З погляду медичної екології отруєння поділяють на 3 групи:

I. Отруєння пестицидами і гербіцидами:

- фосфорорганічними сполуками (ФОС);
- хлороорганічними сполуками (ХОС);
- ртуть-органічними сполуками (РОС);
- карбонатами;
- нітрофенольними сполуками;
- препаратами, які містять мідь.

II. Отруєння нітритами.

III. Отруєння металами:

- свинцем та його сполуками;
- тетраетил свинцем;
- арином та його сполуками.

До важливих промислових отрут відносять:

- свинець, тетраетил свинець, ртуть, марганець, берилій;
- подразнюючі гази – хлор, хлорид водню, сірчаний газ, сірководень, оксиди нітрогену, аміак, окис вуглецю;
- органічні розчини – бензин, метиловий спирт, сірковуглець, бензол, чотирихлористий вуглець, дихлоретан, амідо- та нітросполуки бензолу та інших циклічних сполук, анілін, нітробензол, тринітротолуол, двоядерні аміносполуки та поліциклічні вуглеці.

Розглянемо декілька основних токсичних речовин з погляду впливу на екологію і стан здоров'я людини – це отруєння хлором, аміаком, чадним газом.

*Отруєння хлором.* Хлор та ХОС – отрути, що уражають нервову систему і паренхіматозні органи, вони також мають подразнюючу і обпікаючу дію. Клінічні симптоми отруєнь сполуками хлору різноманітні. Можливі *гострі та хронічні отруєння*. Внаслідок *гострого отруєння ХОС* у потерпілих спостерігають нудоту, блювання, запаморочення, головний біль, біль під грудьми, різко виражений кон'юнктивіт, парестезії, у важких випадках – тремор, судоми, коматозний стан. Потім з'являються дегенеративні зміни в печінці, нирках, селезінці, надниркових залозах. Можливі бронхопневмонії, міокардіодистрофії та набряк легень. У разі *хронічного отруєння* хлором та сполуками виникають кашель, подразнення в горлі, відчуття важкості, біль за грудиною, часті або хронічні захворювання легень. Хлор є алергеном. Повторні дії призводять до захворювань шкірних покривів у вигляді дерматиту, який супроводжується свербінням і дрібним висипом, а також екземою.

*Отруєння аміаком.* Аміак являє собою газ без кольору з різким задушливим запахом. В організм потрапляє через дихальні шляхи або через травний канал у вигляді нашатирного спирту.

У *легких випадках отруєння* аміаком спостерігають подразнення слизових оболонок носоглотки, очей. При цьому з'являються нестерпний кашель, відчуття, подразнення в горлі, хриплість голосу, важкість і біль за грудиною, біль та печіння в очах, солевація, сльозотеча.

У *тяжких випадках отруєння*, коли потерпілий вдихав отруту в особливо високих концентраціях, розвивається рефлекторний ларингоспазм або набряк голосової щілини, що може призвести до миттєвої смерті людини чи тварини.

*Отруєння чадним газом.* Оксид вуглецю – це газ без кольору і без запаху. В умовах виробництва оксид вуглецю утворюється внаслідок процесів відтворення та згоряння. Найчастіше він виникає в ливарних і термічних цехах, місцях розташування реакторів. Оксид вуглецю є складником вихлопних газів. В організм людини потрапляє за законом дифузії газів. Він проходить до крові через легені через різницю парціального тиску крові та альвеолярного повітря. Чим більша ця різниця, тим сильніше кров насичується оксидом вуглецю.

Оксид вуглецю отруйний, він чинить вибірково нейротоксичну (гіпоксичну) дію. Потрапляючи до організму, зв'язується з

гемоглобіном, утворюючи карбоксигемоглобін, який не здатний транспортувати кисень.

Значної шкоди навколишньому середовищу завдають відходи виробництва фосфорних добрив – на 1 т продукту припадає майже 4 т фосфору. При виробництві азотних добрив головною причиною забруднення атмосферного повітря є синтез азотної кислоти. Технологія виробництва суперфосфату пов'язана з викидами в повітря пилу і сполук фтору. При виробництві сірчаної кислоти в газових викидах містяться сірчаний ангідрид, оксиди азоту, токсичний пил, літій і залишки миш'яку.

В інших галузях хімічної промисловості в атмосферу викидають такі шкідливі речовини: у виробництві азотної кислоти – оксиди азоту, аміак, оксиди вуглецю; у виробництві хлору – хлор і соляну кислоту; при виробництві штучних волокон – сірковуглець, сірководень; при виробництві ацетилену, карбїду кальцію і феросплавів – вапняний пил, пил кремнієвої кислоти, що містять деякі метали і мають неприємний запах; у виробництві алюмінію електролізним методом – газоподібні сполуки фтору тощо.

### **8.3. Перспективні нововведення**

Для комплексного використання сировинних матеріалів та відходів хімічної промисловості доцільно шукати методики утилізації при різноманітних технологічних процесах. Піритні недогарки, що залишаються при виробництві сірчаної кислоти в значних обсягах (до 75 %), доцільно використовувати у виробництві чорних металів. За хімічним складом в 1 т недогарків міститься: заліза – 40–60 %, сірки – 1–2 %, міді – 0,3–0,5 %, цинку – 0,4–1,4 %, свинцю – 0,3–0,6 %.

У цементній промисловості є місце для відходів виробництва фосфорної кислоти, добавка яких до продуктів згоряння скорочує витрати палива на 7 %.

У промисловості будівельних матеріалів застосовують гіпсові відходи хімічної промисловості. У сільському господарстві щороку використовують близько 1,5 млн т фосфогіпсу. Застосування фосфогіпсу в цементній промисловості заощаджує сировинні ресурси природного гіпсу. У виробництві цементу також використовують відходи сірчано-кислотного виробництва, боргіпс, відходи виробництва борної кислоти тощо.

Удосконалення технології виробництва дає змогу значно зменшити викиди в атмосферу. Упровадження подвійного контактування і подвійної абсорбції на виробництві сірчаної кислоти в 5–6 разів скорочує викиди шкідливих речовин.

Зменшення витрат прісної води, яку в хімічній промисловості використовують у значних обсягах, стане можливим при застосуванні нових систем охолодження устаткування.

Розташування хімічних підприємств має відповідати санітарно-екологічним нормативам, щоб виключити негативний вплив на селітебні зони.

Для збереження здоров'я працівників у хімічній промисловості застосовують індивідуальні засоби захисту: респіратори, протигази, ватномарлеві пов'язки, індивідуальні захисні костюми, лічильники рівня забруднення повітря. Щоб зменшити негативний вплив технологій хімічного комплексу на здоров'я використовують штучну вентиляцію з фільтрами, подвійну систему водозабезпечення: одна – питна, інша – промислова; замкнений цикл роботи технологій.

Для особистої гігієни використовують душові й санітарні пропускники. Працівники хімічних виробництв постійно знаходяться під наглядом профлікарів.

### *Запитання для самоконтролю*

1. Що в Західному Поліссі може бути сировиною для хімічної промисловості?
2. Чи витримані ССЗ на хімкомбінаті ВАТ „Рівнеазот”?
3. Охарактеризуйте галузеву структуру хімічного комплексу.
4. У який спосіб можна покращити економіку хімічної галузі?
5. Охарактеризуйте вплив хімічного виробництва на органічний світ.
6. Наведіть приклади екологічних катастроф у ХХІ ст.
7. Охарактеризуйте групи отруєнь на хімічних виробництвах.