

УДК 661

Т.В. БОГОМОЛЕЦЬ (Інститут загальної енергетики НАН України, Київ)

АНАЛІЗ ЕНЕРГОЕМНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ГАЛУЗІ

Проаналізовано динаміку питомих і загальних витрат енергоресурсів на виробництво хімічної продукції за 1990-2000 рр. Виділено 18 найменувань хімічних продуктів, частка яких становить понад 70% загального енергоспоживання галузі. Наведено основні напрями підвищення енергоефективності.

Рівень розвитку хімічного комплексу в сучасній економіці визначає технічний прогрес в інших галузях господарства, науки, техніки, оскільки майже жодна з галузей промисловості та соціальної сфери не може ефективно розвиватися без застосування хімічних продуктів.

Хімічна промисловість охоплює виробництво синтетичних матеріалів та виробів, переважно на основі продуктів переробки нафти і горючих природних газів. Промисловість включає такі галузі: виробництво продуктів основного синтезу; лакофарбова промисловість і виробництво синтетичних барвників; виробництво аміаку і його похідних; виробництво синтетичних волокон і пластмас.

Хімічні підприємства розташовані на всій території України. Виробництво базується як на власній сировині, так і на імпортованій. За обсягами виробництва багато підприємств хімічної промисловості належать до найбільших у країні. Створені і розвиваються майже всі підгалузі хімічного комплексу. Проте його галузева структура, попри окремі досягнення і великий потенціал, загалом не відповідає сучасним вимогам економіки.

До основних причин структурної недосконалості галузі належать:

- відсутність сировинної бази з найважливіших видів виробництва;
- відсутність певних виробництв базової продукції;
- розірваність багатьох технологічних ланцюгів;
- дуже низька питома вага наукоємних технологій та виробництв;
- відсталість існуючих технологій і апаратного оформлення процесів, велика зношеність основних фондів (60-80%).

Як наслідок – велика енергомісткість продукції хімічної промисловості, низька конкурентоспроможність та рентабельність галузі, погіршення екологічного стану.

За період 1990-2000 рр. потенціал потужностей хімічного комплексу значно знизився, оскільки галузь не забезпечена сировиною, матеріала-

ми, енергоресурсами. Валова додана вартість хімічної промисловості України за поточними цінами становила: 1990 року – 7,44 млрд руб.; 1995 року – 310 трлн крб.; 1996 року – 3718 млн грн.; 1997 року – 3322,7; 1998 року – 3382,3; 1999 року – 4629,4; 2000 року – 5022,4 млн грн.

Спад виробництва 1995 року порівняно з 1990-м становив 41,6%. Тривало падіння виробництва також у період з 1995-го по 1998 рік. За останні два роки на підприємствах хімічної промисловості спостерігалось збільшення обсягів виробництва до попереднього року: 1999-го – на 4,5%, 2000-го – на 8,4%.

Хімічна промисловість є одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів, а її продукція характеризується високою енергоемністю. За питомою енергоемністю продукції галузь посідає друге місце після чорної металургії (без урахування електроенергетики). У 1990 році енергоемність валової доданої вартості продукції становила 2,46 кг у.п./грн., а в 1995-му – вже 3,96 кг у.п./грн. (за цінами 1998 року). Енергоемність по окремих видах енергоресурсів становила: паливоємність відповідно 1,67 і 2,96 кг у.п./грн., електроємність – 1,82 і 2,17 кВт.год/грн., теплоємність – 5,08 і 5,98 Гкал/грн. У 2000 році енергоемність валової доданої вартості продукції зменшилась на 16,7% порівняно з 1995-м і становила 3,3 кг у.п./грн.

Як показав проведений аналіз, стан обліку споживання енергоресурсів у галузі перебуває на недостатньому рівні. Такі висновки можна зробити з огляду на те, що одні й ті самі показники в різних формах звітності іноді мають різні значення. Заводські дані про виробництво продукції та витрати енергоресурсів, що наводяться в різних формах за один і той самий звітний період, також не завжди узгоджені між собою.

Найповніші відомості про питомі та загальні витрати енергоресурсів при виробництві хімічної продукції містить статистична звітність за формою №11-МТП, але в ній враховується обмежена номенклатура продукції. Крім того, по деяких про-

дуктах наводяться витрати не всіх видів енергоресурсів. Наприклад, у виробництві фосфатних добрив і двоокису титану в статистичній звітності за формою №11-МТП наведено лише витрати палива, а не дано витрат теплової й електричної енергії, які в загальному енергоспоживанні цих виробництв значно перевищують витрати палива. У виробництві сірчаної кислоти в звітності не наведено показники витрат теплоенергії, хоча загальне споживання теплоенергії в цьому виробництві є досить значним. Крім того, не вказано витрат палива (переважно природного газу) як сировини при виробництві окремих продуктів, а вказано лише загальні витрати палива на неенергетичні цілі без прив'язки до конкретних виробництв.

Так, понад третину енергоспоживання в галузі припадає на виробництво аміаку. Причому із загального паливоспоживання (більше ніж 15,0 млн т у.п.) майже 7 млн т у.п. припадає на природний газ, який враховується як сировина в цілому по галузі і тільки за формою 4-МТП. Разом із тим, аналіз технології виробництва аміаку показує, що лише частина природного газу є сировиною для аміаку, інша ж частина використовується як енергоносіїв для опалювання трубчатих печей конверсій природного газу та допоміжного котла для виробництва пари високого тиску, який є складовою частиною агрегату з виробництва аміаку. Це так само стосується і виробництва

метанолу, де частина природного газу використовується як сировина, а частина як енергоносіїв.

Треба зазначити, що економічна криза, яка відбулася після розпаду Радянського Союзу, вплинула не лише на розлад промислового виробництва, а й на статистичну звітність. Так, у формі №11-МТП за 1996-1998 рр. зменшився перелік номенклатури хімічної продукції, яка наводилася раніше. Також кожна форма №11-МТП за звітний період наступного року вносила досить значні зміни на числове значення за попередній рік. Тому в таблицях 1 і 2 приведено показники питомих та загальних витрат енергоресурсів, які визначені на основі аналізу та узагальнення даних різних джерел: звітності Держкомстату України за формою №11-МТП за 1995 рік, заводських даних про фактичний випуск продукції та споживання енергоносіїв і даних Мінпрому України.

Виділено 18 найменувань найбільш енергоємних видів продукції. Причому 14 видів продукції є монопродуктами і лише чотири найменування – об'єднанням однорідної продукції – це волокна та нитки хімічні, смоли синтетичні і пластмаси, фосфорні та калійні добрива. В таблицях 1, 2 показано ранжування питомих і загальних витрат усіх видів енергоресурсів (у натуральних одиницях і в умовному паливі). Якщо окремі енергоносії витрачаються при виробництві лише частини продукції, то в таблиці 1 питоми витрати розрахо-

Таблиця 1. Ранжування питомих витрат палива та енергетичних ресурсів на виробництво однієї тонни хімічної продукції

Продукція	Паливо, кг у.п.	Електроенергія		Теплоенергія		Усього енергоресурсів, кг, у.п.
		кВт. год	кг у.п.	Мкал	кг у.п.	
Ацетилен	8609,5	12020,8	4087,0	9014,8	1532,5	14229,0
Магній та магнієві сплави	1607,0	26060,1	8860,4	-	-	10467,4
Волокна і нитки хімічні	1224,0	11760,3	3998,5	25984	4417,3	9639,8
Фенол	-	3467,2	1178,8	43375	8053,7	9232,5
Двоокис титану	848,7	238,6	811,2	12968	2204,6	3864,5
Етилен	1759,5	644,7	219,2	4212,9	835,2	2813,9
Метанол	1230,8	2286,9	777,5	3903,4	663,6	2671,6
Сода каустична	-	3390,1	1152,6	4463,0	758,7	1911,3
Аміак	1623	389,8	132,5	420,2	76,5	1832,0
Смоли синтетичні	-	1675,5	569,7	6603,9	1122,7	1692,4
Техвуглець	927,8	1156,0	393,0	1762,8	299,7	1620,5
Добрива калійні	216,7	844,4	287,1	3901,0	663,2	1167,0
Сірка природна	56,9	603,8	205,3	4547,8	773,1	1035,3
Добрива фосфатні	234,1	704,8	239,6	2342,9	398,3	872,0
Сода кальцинована	167,8	337,8	114,9	3315,6	563,7	846,4
Карбамід	-	511,7	174,0	2611,0	443,9	617,9
Аміачна селітра	-	53,5	18,1	600,7	102,1	120,2
Сірчана кислота	20,2	152,1	51,7	165,0	28,1	100,0

Таблиця 2. Ранжування загальних витрат паливно-енергетичних ресурсів на виробництво хімічної продукції

Продукція	Паливо, тис. т у.п.	Електроенергія		Теплоенергія		Усього, тис. т у.п.	У процентах до енерго- споживання
		млн кВт. год	тис. т у.п.	тис. Гкал	тис. т у.п.		
Аміак	6138,2	1474,2	508,6	1702,8	289,5	6936,3	34,9
Карбамід	–	640,3	220,9	3267,2	555,4	776,3	3,9
Метанол	301,8	466,4	160,9	796,1	135,3	598,0	3,0
Етилен	289,8	106,2	36,6	809,2	137,6	464,0	2,3
Сода каустична	–	711,2	245,4	936,3	159,2	404,6	2,0
Волокна і нитки хімічні	4,7	505,9	174,5	1117,9	190,0	369,2	1,9
Сода кальцинована	8,3	160,5	55,4	1575,1	267,0	331,5	1,7
Сірка	1,6	160,6	55,4	1210,1	205,7	262,7	1,3
Добрива фосфатні	66,8	201,1	68,4	668,4	113,6	248,8	1,3
Смоли синтетичні	–	229,9	79,3	906,3	154,1	233,4	1,2
Магній та магнієві сплави	29,0	469,0	161,8	–	–	190,8	1,0
Аміачна селітра	–	83,4	28,8	768,7	130,7	159,5	0,8
Сірчана кислота	19,7	230,4	79,5	160,5	27,3	126,5	0,6
Ацетилен	69,7	97,6	33,2	72,0	12,2	115,2	0,6
Техвуглець	78,5	59,5	20,5	90,7	15,4	114,4	0,6
Двоокис титану	16,8	47,2	16,0	256,8	43,6	76,4	0,4
Добрива калійні	9,6	51,2	17,7	236,6	40,2	67,5	0,3
Фенол	–	16,2	5,6	221,8	37,7	43,3	0,2

увалися на загальний обсяг виробництва цієї продукції. Тому деякі показники питомих витрат у ній відрізняються від таких показників за формою №11-МТП.

На частку виділених продуктів припадає понад 70% загального енергоспоживання в хімічній промисловості (без урахування палива, що витрачається на виробництво теплової та електричної енергії), в тому числі 58,7% палива, 54% теплової енергії та 57,4% електричної енергії.

За питомим енергоспоживанням найбільш енергомісткими є виробництва ацетилену та магнію, а найбільшу частку в загальному енергоспоживанні мають виробництва аміаку та карбаміду.

Обвальне падіння обсягів виробництва продукції в період 1990-1995 рр. і подальше їх зменшення з 1996-го по 1998 рік призвело до значного погіршення ефективності споживання енергоресурсів галузі. Про це свідчить динаміка питомих витрат палива та енергії на виробництво хімічної продукції (таблиці 3, 4, 5).

Питомі витрати котельно-пічного палива на виробництво етилену в 2000 році порівняно з 1990-м зросли на 205%, фосфатних добрив – на 68,6%, соди кальцинованої – на 30%, калійних добрив – на 5%.

Питомі витрати електричної енергії на виробництво техвуглецю, волокон і ниток хімічних

збільшилися за цей період у два рази, калійних добрив у 2,6, фосфатних добрив – у 6,5, етилену – у 2,4, фенолу – майже у 3 рази.

Значно зросли питомі витрати теплової енергії на випуск продукції: ацетилену в три рази, калійних добрив – у два, волокон і ниток хімічних – у 2,2, фенолу – у 2,1, соди каустичної – у 1,2 рази.

Одним із найголовніших завдань технічної модернізації виробництва є зниження енергоємності галузі. Відповідно до розробленої концепції розвитку енергетики і енергозбереження в хімічній промисловості роботи з підвищення енергоефективності ведуться в таких напрямках:

- модернізація діючих виробництв аміаку, карбаміду, аміачної селітри, метанолу, кальцинованої соди, сірчаної та азотної кислоти тощо;
- використання коксового газу для виробництва хімічної продукції;
- розроблення нових енергозберігаючих технологій і устаткування;
- створення нових агрегатів та установок для спалювання, і на їх базі реконструкція котельного господарства;
- реалізація системи організаційно-технічних засобів із заощадження енергоресурсів;
- підвищення рівня використання вторинних енергетичних ресурсів.

Таблиця 3. Динаміка питомих витрат палива на виробництво основних видів продукції хімічної промисловості України, кг у.п./т

Продукція	1990 рік	1995 рік	1996 рік	1997 рік	1998 рік	1999 рік	2000 рік
Магній та магнієві сплави	2008	1607	1725,7	1726	1837,3	1806,5	1745,4
Аміак	1550	1623	1604	1581	1563	1540	1510
Етилен	1035	1759,5	2568,6	1787,8	1707	2596,8	2130,9
Двоокис титану	862,3	848,7	837,4	831,3	771,4	729,4	714,6
Адипінова кислота	591,3	523,9	453,1	452,9	452,0	445,1	432,9
Фосфатні добрива	231,6	234,1	213,0	239,4	249,0	253,0	390,5
Калійні добрива	201,8	216,7	224,0	232,6	214,5	223,9	211,8
Сода кальцинована	141,4	167,8	165,0	173,5	181,2	187,9	183,7
Сірчана кислота	9,8	20,2	5,9	10,1	10,6	9,2	13,6

Таблиця 4. Динаміка питомих витрат теплоенергії на виробництво основних видів продукції хімічної промисловості України, Мкал/т

Продукція	1990 рік	1995 рік	1996 рік	1997 рік	1998 рік	1999 рік	2000 рік
Фенол	25216,0	47374,7	63853,9	58484,0	58645,1	55371,5	52049,2
Волокна і нитки хімічні	12605,0	25984,0	26788,0	29306,7	31764,4	30146,0	27380,0
Ацетилен	5506,0	9014,8	15428,5	15893,0	20230,0	21532,0	16349,6
Смоли синтетичні і пластмаси	3978,0	6603,9	8778,4	4739,0	3925,0	3153,0	5384,9
Сода каустична	3778,7	4463,0	4529,9	5227,5	5296,5	5439,7	4512,3
Карбамід	2747,0	2611,0	2620,0	2597,7	2575,4	2435,8	2264,5
Метанол	2705,0	3903,4	4251,4	3287,9	2730,6	1786,1	1432,3
Калійні добрива	2681,0	3901,0	4685,7	6178,8	7050,0	8581,0	5793,5
Сода кальцинована	2621,0	3315,6	3730,7	3609,2	2885,7	2814,0	2273,8
Аміак	382,0	420,2	411,3	374,9	294,4	262,3	273,9
Аміачна селітра	343,0	600,7	508,0	352,0	379,3	393,5	369,0

Таблиця 5. Динаміка питомих витрат електроенергії на виробництво основних видів продукції хімічної промисловості України, кВт.год/т

Продукція	1990 рік	1995 рік	1996 рік	1997 рік	1998 рік	1999 рік	2000 рік
Магній та магнієві сплави	25785	26060	28449,4	34850,8	39251,6	19135,8	15076,1
Волокна і нитки хімічні	6020,6	11760,0	11765,4	12416,2	12541,4	12263,9	12139,3
Ацетилен	5634,6	12020,8	18060,6	14002,9	11507,0	10310,0	8985,2
Адипінова кислота	3793,0	3580,0	3409,0	3234,5	3301,0	3288,0	3282,2
Сода каустична	3182,0	3390,0	3457,4	3361,0	3738,7	3827,6	3397,4
Метанол	1757,0	2286,9	2210,5	2116,0	1935,6	1301,7	1580,6
Фенол	1535,7	3467,2	4558,0	3802,8	3839,0	4105,0	4370,0
Смоли синтетичні та пластмаси	1421,7	1675,5	2088,2	1800,6	1229,2	1204,1	1374,5
Калійні добрива	692,0	844,4	1007,6	1262,3	1314,7	1373,3	1830,8
Техвуглець	520,5	1156,0	1014,7	1001,7	1129,0	1125,6	1120,7
Карбамід	496,0	511,7	519,7	514,6	522,0	500,7	486,0
Фосфатні добрива	429,0	704,8	1007,6	1262,3	2345,5	2548,7	2768,6
Аміак	416,0	389,8	313,8	319,1	245,2	259,6	258,2
Етилен	380,8	644,7	1222,7	791,7	772,0	1456,8	910,9
Сода кальцинована	249,2	337,8	379,4	371,1	331,7	219,4	186,8
Сірчана кислота	151,0	152,0	134,7	139,6	140,3	142,1	126,8
Аміачна селітра	35,5	53,5	55,9	52,4	58,4	57,9	58,7