

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГАЗОТУРБОБУДУВАННЯ: РОЗВИТОК СВІТОВОГО РИНКУ НА ПЕРІОД ДО 2015 р.

Газові турбіни є одним з найважливіших елементів інфраструктури електрогенерувального обладнання. У них достатньо високий ККД, вони надійні в експлуатації, мають виробників в усьому світі, а також розвинуту систему сервісного обслуговування. Сьогодні газові турбіни застосовують у широкому діапазоні потужностей — від 3 МВт до 180 МВт і більше, хоча у діапазоні 3–20 МВт певну конкуренцію газовим турбінам складають двигуни внутрішнього згоряння нового покоління. Серед основних світових виробників енергетичних газових турбін слід виділити General Electric і Solar Turbines Inc. (США), Kawasaki і Mitsubishi (Японія), Siemens AG (Німеччина). Газові турбіни використовують у різній якості: в черговому режимі (очікування), для покриття пікових навантажень і при роботі на постійному навантаженні. В діапазоні потужностей від 60 до 120 МВт приблизно 60% газових турбін покривають пікові навантаження, а понад 85% надпотужних турбін (180 МВт і більше) застосовують для вироблення електроенергії в базовому режимі.

Світове виробництво енергетичних газових турбін в останні 10 років характеризується нестабільністю. Деяке зростання виробництва в 1996 р. змінилося спадом в 1997 р. і подальшим зростанням в 1998–2000 рр. Випуск 1998 р. склав трохи більше 750 газових турбін, але в 2000–2001 рр. він несподівано збільшився до 1530. У 2005 р. світове виробництво цієї техніки склало

лише 456 турбін, але в 2006 р. воно знову збільшилося до 873 машин.

Замовлення на виробництво газових турбін в останнє десятиріччя також були дуже нестабільними. В 1997–1998 рр. вони склали 754 машини, зросли в 2000–2001 рр. до 1534 одиниць і скоротилися до 841 у 2001–2002 рр. і 597 у 2002–2003 рр. Упродовж 2003–2004 рр. та 2004–2005 рр. замовлення на виробництво не перевищили 700 турбін. Аналогічні тенденції спостерігалися і в США, де у цей період замовлення на виробництво газових турбін склали відповідно 128, 900, 317, 71, 60 і 73 машини.

Отже, аналіз свідчить, що період з 2003 по 2005 рр. можна розглядати як початок швидкого підйому світового ринку енергетичного газотурбобудування. Прогноз на подальше десятиріччя (2006–2015 рр.) виглядає досить сприятливим: він передбачає істотне зростання виробництва газових турбін, особливо турбін великих і надвеликих потужностей.

Основні дані, що характеризують прогноз розвитку енергетичного газотурбобудування на 2006–2015 рр., наведені в таблицях 1, 2, а також на рис. 1–3. Ці результати дають підстави для наступних висновків:

✦ Загальна кількість газових турбін різної потужності, які будуть виготовлені в 2006–2015 рр., складе більше дванадцяти тисяч (12100). Різке зростання їх виробництва спостерігатиметься в 2006–2009 рр. з подальшою стабілізацією в 2009–2011 рр.

Табл. 1. Кількість газових турбін, які будуть виготовлені в 2006–2015 рр. основними світовими виробниками.

Виробники газових турбін	Потужність установки, МВт							Сумарна к-ть установок	
	до 3	від 3 до 10	від 10 до 20	від 20 до 50	від 50 до 125	від 125 до 180	від 180 і більше		
	(од.)	(од.)	(од.)	(од.)	(од.)	(од.)	(од.)	(од.)	%
Alstom	—	—	—	—	199	212	109	520	4.30
General Electric	—	14	50	981	386	423	595	2 449	20.24
Hitachi	—	—	—	106	—	—	—	106	0.88
Kawasaki	1 014	301	63	—	—	—	—	1 378	11.39
Manufacturer Varies	—	—	—	—	—	162	—	162	1.34
Mitsubishi	—	—	10	—	—	—	322	332	2.74
Mrtsui	208	—	—	—	—	—	—	208	1.72
OPRA	300	—	—	—	—	—	—	300	2.48
PWPS (UTC PWPS)	16	23	—	190	—	—	—	229	1.89
Rolls-Royce	—	288	2	81	63	—	—	434	3.59
Siemens	—	250	25	223	3	55	397	953	7.88
Solar	—	3 725	722	—	—	—	—	4 447	36.75
Vericor	4	28	—	—	—	—	—	32	0.26
Інші ^(а)	55	33	—	177	72	140	73	550	4.55
ВСЬОГО	1 597	4 662	872	1 758	723	992	1 496	12 100	100.00

^(а) «Іншими виробниками» є Ansaldo Energia, Bharat Heavy Electricals, Daihatsu Diesel Manufacturing Company Ltd, Dresser-Rand, Ebara Corp, MAN Group і Turbomeca, а також групи підприємств «GE Licensees/Affiliated Firms» і «Manufacturer Varies»

Джерело: Forecast International

Табл. 2. Кількість газових турбін, які будуть виготовлені в 2006–2015 рр.: розподіл за потужністю і витратами на їх виробництво

Потужність газових турбін	Очікуване виробництво установок за 10 років (од.)	Частка в ринку очікуваного виробництва установок за 10 років	Очікувані витрати на виробництво установок за 10 років (млн дол.)	Частка в очікуваних витратах на виробництво установок за 10 років
до 3 МВт ^(а)	1 597	13,2%	2 029,71	1,4%
від 3 МВт до 10 МВт	4 662	38,5%	12 641,00	8,8%
від 10 МВт до 20 МВт	872	7,2%	4 328,03	3,0%
від 20 МВт до 50 МВт	1 758	14,5%	17 354,28	12,1%
від 50 МВт до 125 МВт	723	6,0%	13 254,20	9,3%
від 125 МВт до 180 МВт	992	8,2%	31 232,64	21,8%
від 180 МВт і більш	1 496	12,4%	62 396,60	43,6%
ВСЬОГО	12 100	100,0%	143 236,46	100,0%

^(а) виключаючи мікротурбіни.

Джерело: Forecast International

(рис. 1). Найбільша кількість турбін (1337) буде виготовлена в 2011 р., але потім вона почне поступово зменшуватися до 1206 одиниць в 2015 р., що обумовлено надхо-

дженням у цей період на ринок нових енергетичних технологій — паливних елементів, ядерних енергоустановок нового покоління, більш активним використанням

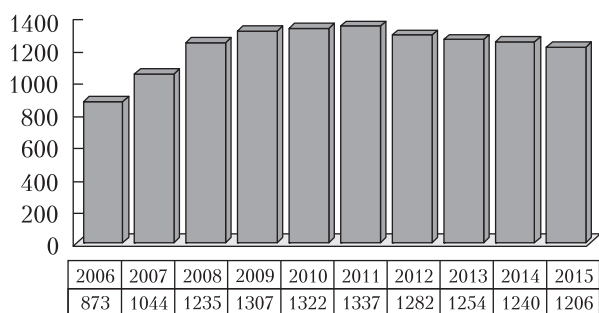


Рис. 1. Щорічне виробництво енергетичних газових турбін в 2006–2015 рр.

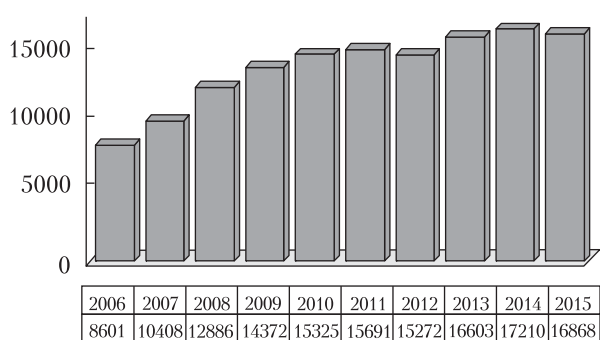


Рис. 2. Щорічні витрати на виробництво газових турбін в 2006–2015 рр.

промислових і побутових відходів для вироблення енергії, істотним розширенням вітро- і сонячної енергетики.

♦ Не зважаючи на стабілізацію виробництва газових турбін у 2009–2011 рр. і деяке зменшення їх випуску після 2011 р., щорічні витрати на випуск постійно зростають аж до 2014 р. (рис. 2) і, в цілому, за майбутній десятирічний період складуть 143,2 млрд доларів США. Наприкінці цього періоду виробничі витрати більш ніж у двічі перевищать рівень витрат 2006 року.

♦ Відповідно до даних, що наведені у табл. 1 і 2, а також на рис. 3а, впродовж майбутнього десятиріччя буде випущено 4662 газові турбіни потужністю від 3 до 10 МВт. Не зважаючи на те, що це складає майже 40% від всієї кількості виготовлених турбін, витрати на їх виробництво становитимуть тільки 8,8%. Лідером за кількістю

випущених газових турбін потужністю від 3 до 20 МВт (4447 установок або 36,75% від їх загальної кількості) стане фірма Solar Turbines Inc. (США) (табл. 1; рис. 3в). Приблизно однаковою кількістю будуть представлені газові турбіни потужністю до 3 МВт (1597) і понад 100 МВт (1496), а також турбіни потужністю від 20 до 50 МВт (1758).

♦ Витрати, пов'язані з виробництвом надпотужних газових турбін (180 МВт і більше), складуть майже половину від загальних інвестицій в енергетичне газотурбобудування в майбутньому десятиріччі (43,6%; понад 62 млрд дол. США). Другими за обсягом фінансових інвестицій (21,8%; або 31,2 млрд дол. США) є газові турбіни потужністю 125–180 МВт (рис. 3б). Ці турбіни представлені продукцією провідних світових фірм – General Electric, Siemens AG, Alstom, Mitsubishi і деякими іншими.

♦ Безумовним лідером ринку газових турбін у найближчі 10 років буде американська фірма General Electric, яка випустить 2449 установок (табл. 1). За кількісним показником це складе понад 20% світового ринку, тоді як за обсягом інвестицій – близько 40% (57,2 млрд дол. США; рис. 3г). При цьому фірма випустить 1790 газових турбін потужністю від 20 МВт до 180 МВт, а випуск надпотужних газових турбін (180 МВт і більше) становитиме рекордну кількість – 595 машин. У цьому ж ряду знаходиться газова турбіна UGT-110000 потужністю 114,5 МВт із ККД 36%, виготовлена компанією «Зоря-Машпроект» (Миколаїв, Україна) і встановлена в Миколаївській області.

Швидкий розвиток виробництва надпотужних газових турбін (180 МВт і більше) є однією з найважливіших особливостей майбутнього десятилітнього періоду. Якщо в 2003 р. у світі були випущені тільки 48 таких машин, то з 2006 по 2015 рр. буде виготовлено 1496 машин (табл. 1 і 2), при-

чому пік їх виробництва (170–180 машин щорічно, по 1 машині кожні два дні!) буде досягнуто в 2010–2015 рр. Проектування і виробництво таких машин є складним інженерно-технічним завданням і доступне тільки провідним енергомашинобудівним фірмам, таким як General Electric (США), Kawasaki і Mitsubishi (Японія), Siemens AG (Німеччина). Основним ринком для надпотужних газових турбін стануть Китай, Північна Корея, В'єтнам, Індонезія, Таїланд, Бразилія та країни Близького Сходу.

Тенденція зростання обсягів виробництва газових турбін надвеликої потужності зумовила деякі зміни у структурі світового

енергетичного ринку. Протягом останніх років намітилося зниження числа «гравців» на ринку потужних газових турбін і поглинання великих фірм надвеликими. Наприклад, General Electric придбала фірму Stewart & Stevenson, Rolls-Royce – Allison, Siemens AG – відділення енергетичних газових турбін фірми Westinghouse. Тільки небагатьом фірмам поки що вдалося зберегти свою незалежність, серед них – Ansaldo Energia (Італія), Bharat Heavy Electricals (Індія), Pratt & Whitney Power Systems (США). Не зважаючи на те, що в Росії та Україні енергетичний сектор залишається під контролем держави, слід

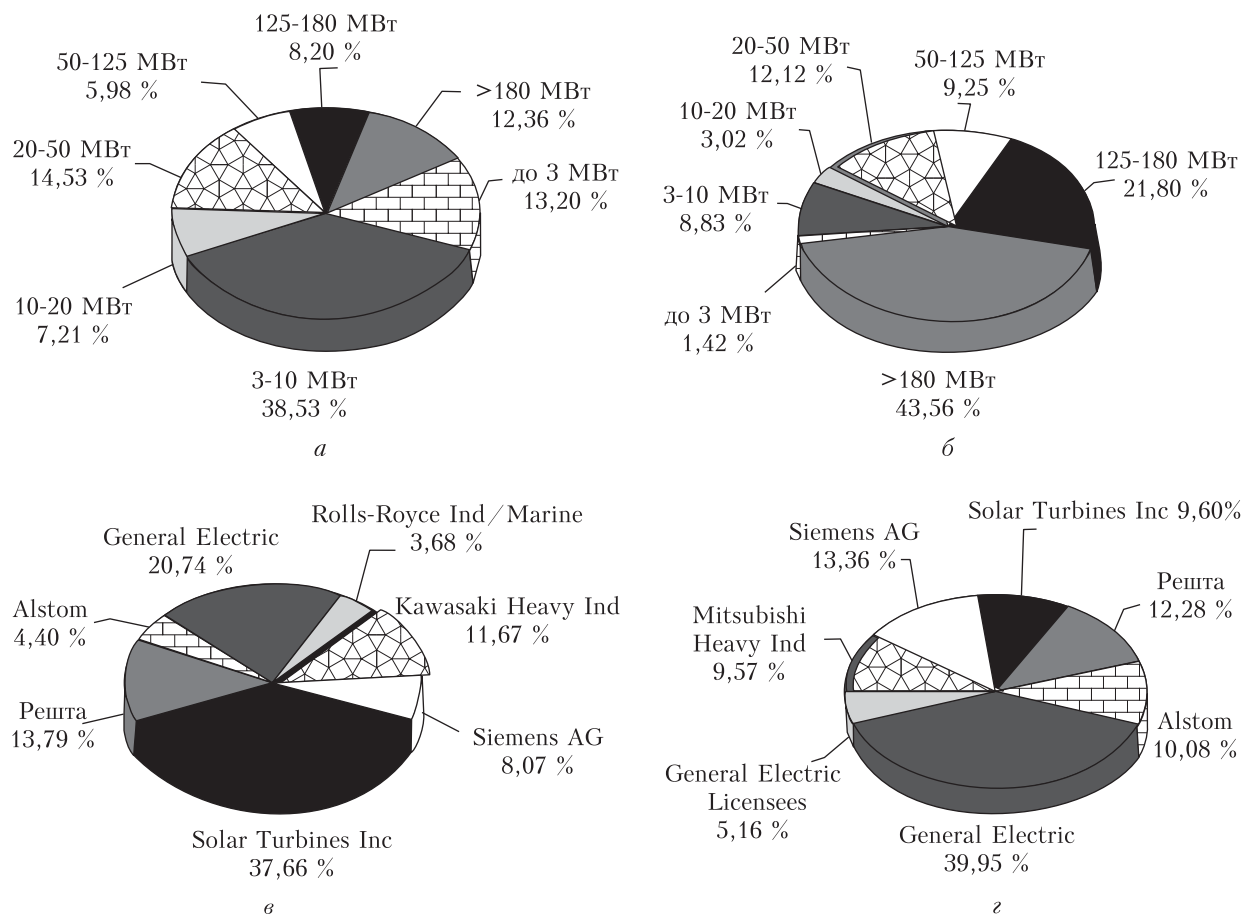


Рис. 3. Характеристики виробництва газових турбін у 2006–2015 рр. а – розподіл за потужністю; б – розподіл за витратами на виробництво; в – розподіл за кількістю турбін, що виробляють окремі фірми; г – розподіл за витратами окремих фірм на виробництво газових турбін.

очікувати, що у найближчі десять років частина їхніх акцій буде придбана європейськими й азіатськими компаніями.

Особливий інтерес становить ринок мікротурбін, потужність яких знаходиться в діапазоні від 30 до 250 кВт. Останніми роками цей ринок стрімко розвивається, він особливо важливий для малого і середнього бізнесу, який не може покладатися на «мережеве забезпечення» електричною енергією. В найближчі 10 років слід чекати сплеску виробництва мікротурбін для використання у розвинених країнах (США, Європа) і країнах зі слабо розвинутою «мережевою системою» (Індія, Таїланд, Індонезія, країни азіатсько-тихоокеанського регіону). Мікротурбіни потужністю менше 20 кВт не зможуть конкурувати з паливними елементами. Компанія Ocean Power Corp. (США) вже оголосила про майбутній випуск 10000 трьохкіловатних модулів для побутового використання. Середня вартість кожного з них не перевищуватиме 3800 дол. США, тобто менше 1300 дол. за кіловат встановленої потужності. Отримують розвиток гібридні схеми, що використовують комбінацію циклів паливних елементів і газових турбін.

Приблизно 75% газових турбін потужністю 15 МВт і більше використовують як паливо природний газ, хоча в країнах азіатсько-тихоокеанського регіону споживається і рідке паливо. Зростання цін

на природний газ і певні труднощі його доставки в деякі райони світу (навіть у скрапленому стані) сприятиме збільшенню ролі вугілля як джерела енергії для енергетичного газотурбобудування. Сучасні нові енергетичні технології дають можливість спалювати і газифікувати вугілля ефективніше, ніж раніше. А щодо водню, то на заваді його широкого використання є проблеми. Одна з головних — економічність виробництва водню, причому використання вугілля для цієї мети поки що залишається першорядним, принаймні, до тих пір, коли використання ядерної енергії або нетрадиційних джерел енергії не стане ефективнішим.

Майбутній бурхливий розвиток енергетичного газотурбобудування супроводитиметься впровадженням нових енергетичних технологій — таких як цикли з газифікацією вугілля, циркулюючий киплячий шар під тиском, складні цикли газифікації (Integrated Gasification Combined Cycle). Розвиток ринку газових турбін також стимулюватиме впровадження когенераційних технологій у діапазоні як малих, так і великих потужностей газових турбін.

1. International Turbomachinery.
2. Forecast International.
3. www.mtu-berlin.com.
4. www.ansaldoboiler.it.
5. www.dresser-rand.com.
6. www.ge.com/energy