



ПРОМИСЛОВІ ГАЗОВІ ТУРБІНИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ



ЗОРЯ-МАШПРОЕКТ

ГАЗОТУРБІННІ ДВИГУНИ ТА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Більш як піввіку ДП НВКГ «Зоря» - «Машпроект» постачає газотурбінні двигуни та агрегати для використання на військових та цивільних судах, в газотранспортних системах та енергетиці. Якість, перевірена в важких морських умовах, забезпечує двигунам високу надійність та ефективність в роботі по виробітку електроенергії.

Кількість поставлених Замовникам газотурбінних двигунів перевищує 4 000 штук загальною потужністю більше 50 000 МВт та сумарним виробітком більше 90 мільйонів годин.

Працюючи в енергетичному секторі з 1969 року, підприємство відправило Замовникам для використання на стаціонарних та пересувних електростанціях більше 450 двигунів загальною потужністю 6 000 МВт та акумульованим виробітком більше 36 мільйонів годин.

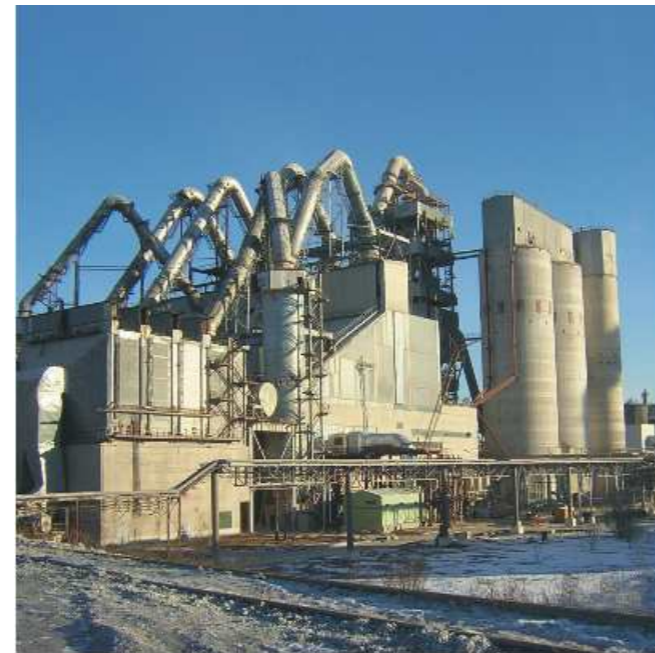
Вибираючи нашу продукцію, Замовник за допомогою спеціалістів нашого підприємства, забезпечує собі:

- оптимальний склад обладнання з урахуванням специфіки проекту;
- своєчасне постачання обладнання;
- технічну допомогу при монтуванні обладнання та введенні його в експлуатацію;
- гарантійне та післягарантійне обслуговування (в рамках умов контрактів) на протязі всього часу експлуатації обладнання;
- необхідну модернізацію обладнання після відробки ресурсу.

Для забезпечення максимальних потреб Замовника «Зоря» - «Машпроект» постійно розвиває та вдосконалює систему обслуговування поставленого обладнання.

1. China National Offshore Oil Corporation (CNOOC)
Енергетична установка з двигунами UGT 6000 для газового терміналу компанії на о. Вейджоу, Китай.

2. ВАТ «Білоруський цементний завод»
Когенераційна установка з двигунами UGT 15000 для вироблення електроенергії та сушки сировини при виробництві цементу в м. Костюковичі, Білорусь.



Система автоматичного управління та контролю

Система автоматичного управління (САУ) – одна з найважливіших систем газотурбінної установки, що виконує всі функції управління, регулювання, захисту та контролю як самої ГТУ так і допоміжного обладнання.

Газотурбінні енергетичні установки підприємства комплектуються новітніми мікропроцесорними системами автоматичного управління та контролю на основі програмно-технічних засобів відомих світових виробників: «Allen Bradley», «Siemens», «GE Fanuc», «Woodward».

«Зоря - Машпроект» розробляє, виготовляє, постачає та вводить в експлуатацію САУ свого виробництва, а також забезпечує сервісне обслуговування в процесі експлуатації.

САУ газотурбінних енергетичних установок забезпечують інтеграцію управління установкою в САУ високого рівня.

САУ є простими в обслуговуванні. Навчений персонал Замовника може самостійно виконувати всі роботи по обслуговуванню.

По бажанню Замовника САУ може забезпечити віддалений моніторинг, що надасть йому можливість оцінювати стан та якість експлуатації без присутності спеціалістів на електростанції та одержувати необхідні консультації у випадках виникнення позаштатних ситуацій

Застосовувані палива

ДП НВКГ «Зоря» - «Машпроект» постійно вдосконалює свою продукцію для можливості використовувати різні види палив, в тому числі і некомерційні. Вже розроблені та постачаються Замовникам енергетичні установки, що працюють на різних видах палив з забезпеченням переходу з одного виду палива на інше без зупинки двигуна.

Найбільш економічним паливом в розрахунках витрат на 1 кВт годину є природний газ. При цьому, в ряді випадків, для забезпечення безперебійної роботи енергоблоків при зниженні тиску природного газу в системі виникає необхідність забезпечення роботи турбогенераторів на рідкому паливі.

Для цього на підприємстві розроблені та освоєні виробництвом двопаливні двигуни, що дозволяють без їх зупинки переходити з роботи на природному газі на технологічний газ, або ж на дизельне паливо чи інші види рідких палив.

Надійна та ефективна робота двопаливних двигунів є важливим доказом ефективності вибраної технології.

Використання природного газу для виробітку теплової та електричної енергії знаходить все більшого розповсюдження, незважаючи на те, що більшість регіонів в деяких країнах ще залишаються без газу.

Двопаливна технологія дозволяє Замовнику на першому етапі експлуатувати енергоблоки на рідкому паливі та перейти на природний газ по його доступності.

ДП НВКГ «Зоря» - «Машпроект» постійно працює над покращенням екологічних показників газотурбінних енергетичних установок, що розроблені та виготовлені на підприємстві.

ПРОМИСЛОВІ ГАЗОВІ ТУРБИНИ ДЛЯ ПРИВОДУ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРІВ

UGT 5000 модель DGT-5

- Одновальний ГТД з вбудованим редуктором
- Компресор – осецентричний, 10 осьових ступенів і 1 відцентрова ступень
- Камера згоряння – 8-ми трубна, винесена
- Турбіна – осьова, 3 ступені
- Запуск – розкруткою ротору турбокомпресора двома електростартерами змінного струму тривалою потужністю по 132 кВт кожний



UGT 6000 модель ДТ71

- Трьохвальний ГТД
- Компресори – осьові, КНТ – 8 ступенів, КВТ – 9 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, протivotочна, 10-ти трубна
- Турбіни газогенератора – осьові, 1 ступінчасті
- Силова турбіна – осьова, 3 ступені
- Запуск – розкруткою ротору ТКНТ одним електростартером змінного струму тривалою потужністю 30 кВт



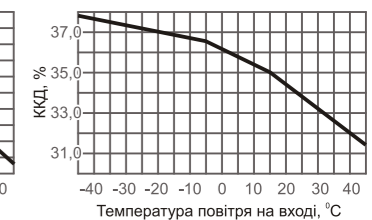
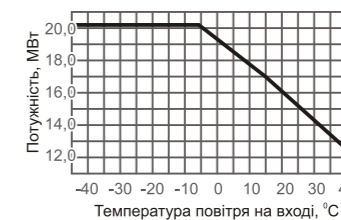
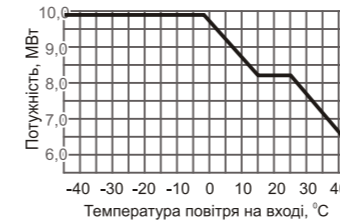
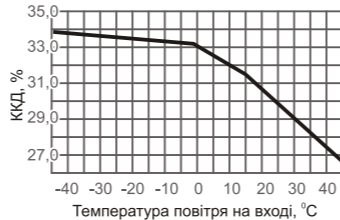
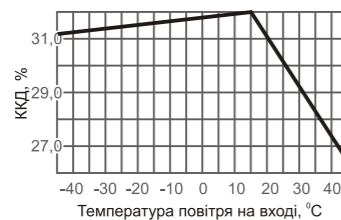
UGT 8000 модель ДТ70

- Трьохвальний ГТД
- Компресори – осьові, КНТ – 9 ступенів, КВТ – 9 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, протivotочна, 10-ти трубна
- Турбіни газогенератора – осьові, 1 ступінчасті
- Силова турбіна – осьова, 3 ступені
- Запуск – розкруткою ротору ТКНТ одним електростартером змінного струму тривалою потужністю 30 кВт



UGT 15000 модель ДБ90

- Трьохвальний ГТД
- Компресори – осьові, КНТ – 9 ступенів, КВТ – 10 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, протivotочна, 16-ти трубна
- Турбіни газогенератора – осьові, 1 ступінчасті
- Силова турбіна – осьова, 4 ступені
- Запуск – розкруткою ротору ТКНТ двома електростартерами змінного струму тривалою потужністю по 30 кВт кожний



Технічні характеристики двигуна (ISO 2314)

Потужність ГТД, кВт	5 250	6 500
ККД ГТД, %	32,0	31,5
Питома витрата паливного газу (Nu = 8555 ккал/нм³), нм³/(кВт·г)	0,314	0,319
Питома витрата рідкого палива (Nu = 10200 ккал/кг), кг/(кВт·г)	-	0,268
Сумарна ступінь підвищення тиску в компресорах	14,0	13,5
Витрата газу на виході з ГТД, кг/с	21,5	30,5
Температура газу на виході з ГТД, °С	480	430
Частота обертання вихідного валу ГТД, об/хв	12 840	7 200
Частота обертання вихідного валу редуктора, об/хв	1 500, 1 800, 3 000, 3 600	3 000

DGT-5

ДТ71

Технічні характеристики двигуна (ISO 2314)

Потужність ГТД, кВт	8 300	16 900
ККД ГТД, %	33,2	35,0
Питома витрата паливного газу (Nu = 8555 ккал/нм³), нм³/(кВт·г)	0,303	0,287
Питома витрата рідкого палива (Nu = 10200 ккал/кг), кг/(кВт·г)	-	0,241
Сумарна ступінь підвищення тиску в компресорах	16,6	19,5
Витрата газу на виході з ГТД, кг/с	33,0	71,0
Температура газу на виході з ГТД, °С	470	420
Частота обертання силової турбіни, об/хв	7 200	3 000
Частота обертання вихідного валу редуктора, об/хв	3 000	-

ДТ70

ДБ90

Характеристики енергетичних установок в умовах експлуатації

Установка	Цикл	Потужність, МВт		Ефективність		Витрата палива	
		електр. (е)	теплова	ККД(е)/КВП, %	ВТО/(кВт·год)	газ, (нм³/год) Nu=8555 ккал/нм³	
						рідке, (кг/год) Nu=10200 ккал/кг	
UGT 5000	Простий	4,87	-	30,3 / -	11 260	1 620	
UGT 5000С	Когенераційний	4,87	7,41	30,3 / 76,4	11 260	1 620	
UGT 6000	Простий	6,0	-	29,5 / -	11 560	2 045	1 715
UGT 6000С	Когенераційний	6,0	11,0	29,5 / 83,6	11 560	2 045	1 715

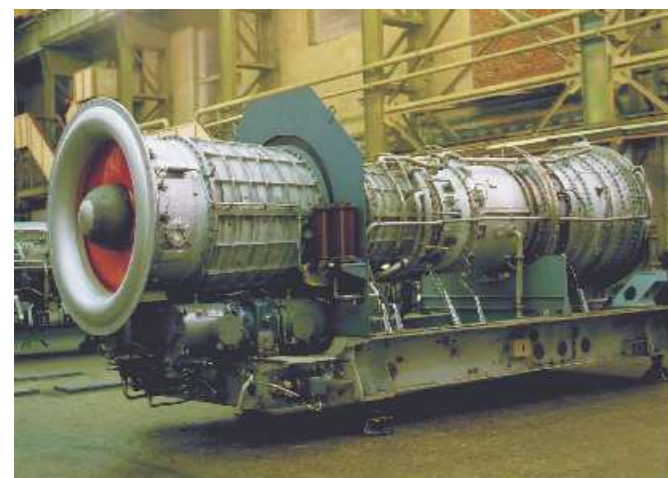
* КВП - коефіцієнт використання палива

Характеристики енергетичних установок в умовах експлуатації

Установка	Цикл	Потужність, МВт		Ефективність		Витрата палива	
		електр. (е)	теплова	ККД(е)/КВП, %	ВТО/(кВт·год)	газ, (нм³/год) Nu=8555 ккал/нм³	
						рідке, (кг/год) Nu=10200 ккал/кг	
UGT 8000	Простий	7,6	-	31,0 / -	11 010	2 465	-
UGT 15000	Простий	16,0	-	33,5 / -	10 190	4 800	4 030
UGT 15000С	Когенераційний	16,0	25,0	33,5 / 85,8	10 190	4 800	4 030
UGT 15000S2	С вприском пара (STIG)	25,0	-	42,0 / -	8 130	5 980	5 020
UGT 15000CC1	Комбинированный	20,6	-	43,1 / -	7 920	4 800	4 030
UGT 15000CC2	Комбинированный	41,5	-	43,4 / -	7 860	9 600	8 060

UGT 16000 модель ДЖ59ЛЗ

- Трьохвальний ГТД
- Компресори – осьові, КНТ – 7 ступенів, КВТ – 9 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, противоточна, 10-ти трубна
- Турбіни газогенератора – осьові, 2 ступінчасті
- Силова турбіна – осьова 3 ступені
- Запуск – розкруткою ротору ТКНТ трьома електростартерами змінного струму тривалою потужністю по 30 кВт кожний



UGT 25000 модель ДГ80

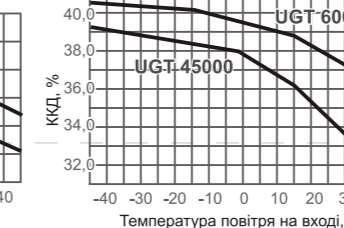
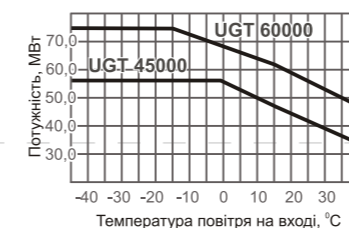
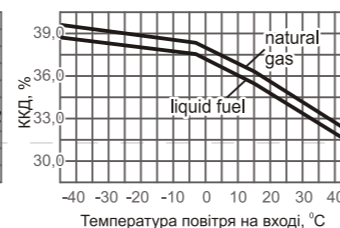
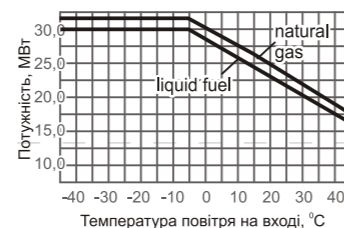
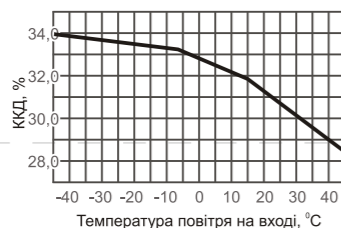
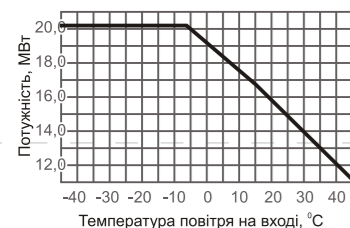
- Трьохвальний ГТД
- Компресори – осьові, КНТ – 9 ступенів, КВТ – 9 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, противоточна, 16-ти трубна
- Турбіни газогенератора – осьові, 1 ступінчасті
- Силова турбіна – осьова, 4 ступені
- Запуск – розкруткою ротору ТКНТ двома електростартерами змінного струму тривалою потужністю по 45 кВт кожний



UGT 45000 модель ГТЭ45

UGT 60000 модель ГТЭ60А

- Одновальний ГТД з окремо стоячим редуктором
- Компресор – осьовий, 15 ступенів
- Камера згоряння – трубчато-кільцева, противоточна, 20-ти трубна
- Турбіна – осьова, 4 ступені
- Запуск - штатним електрогенератором через тиристорний перетворювач частоти струму



Технічні характеристики двигуна (ISO 2314)

	ДЖ59ЛЗ	ДГ80
Потужність ГТД, кВт	15 900	26 200
ККД ГТД, %	31,4	36,3
Питома витрата паливного газу ($H_u = 8555$ ккал/нм ³), нм ³ /(кВт·г)	0,320	0,277
Питома витрата рідкого палива ($H_u = 10200$ ккал/кг), кг/(кВт·г)	0,269	0,232
Сумарна ступінь підвищення тиску в компресорах	12,5	21,5
Витрата газу на виході з ГТД, кг/с	96,0	89,0
Температура газу на виході з ГТД, °С	350	485
Частота обертання силової турбіни, об/хв	3 000	3 000

Технічні характеристики двигуна (ISO 2314)

	ГТЭ45	ГТЭ60
Потужність ГТД, кВт	47 700	63 500
ККД ГТД, %	36,1	38,8
Питома витрата паливного газу ($H_u = 8555$ ккал/нм ³), нм ³ /(кВт·г)	0,278	0,259
Ступінь підвищення тиску в компресорі	14,0	18,0
Витрата газу на виході з ГТД, кг/с	138,5	174,5
Температура газу на виході з ГТД, °С	550	520
Частота обертання вихідного валу ГТД, об/хв	3 960	4 320
Частота обертання вихідного валу редуктора, об/хв	3 000	3 000

Характеристики енергетичних установок в умовах експлуатації

Установка	Цикл	Потужність, МВт		Ефективність		Витрата палива	
		електр. (е)	теплова	ККД(е)/КВП, %	ВТО/(кВт·год)	газ, (нм ³ /год)	рідке, (кг/год)
						$H_u=8555$ ккал/нм ³	$H_u=10200$ ккал/кг
UGT 16000	Простий	15,0	-	30,0 /-	11 380	5 030	4 220
UGT 16000С	Когенераційний	15,0	26,0	30,0 / 82,0	11 380	5 030	4 220
UGT 16000СС1	Комбинированный	18,5	-	37,0 /-	9 220	5 030	4 220
UGT 25000	Простий	25,0	-	35,0 /-	9 750	7 180	6 020
UGT 25000С	Когенераційний	25,0	37,0	35,0 / 86,8	9 750	7 180	6 020
UGT 25000СС1	Комбинированный	33,3	-	46,6 /-	7 320	7 180	6 020
UGT 25000СС2	Комбинированный	67,0	-	46,9 /-	7 280	14 360	12 040

Характеристики энергетических установок в условиях эксплуатации

Установка	Цикл	Потужність, МВт	Ефективність		Витрата палива
			електр.	%	
					газ, (нм ³ /год)
UGT 45000	Простий	45,0	34,4	9 920	13 150
UGT 45000СС1	Комбинированный	66,1	50,8	6 720	13 080
UGT 45000СС2	Комбинированный	132,2	50,8	6 720	26 160
UGT 60000	Простий	60,0	37,0	9 220	16 300
UGT 60000СС1	Комбинированный	83,8	52,1	6 550	16 150
UGT 60000СС2	Комбинированный	167,6	52,1	6 550	32 300

Тип двигуна	Потужність, МВт	Рік установки	Місце установки	Кількість, од.
Д012, Д014, ДА14	4-10	1969-1990	Плавучі електростанції	77
			Енергетичні поїзди	134
			Стаціонарні ГТД	60
ДЦ59	12	1982-2002	РФ, Казахстан, Туркменістан, Азербайджан	89
UGT 2500*	2,5	1994-2011	РФ, Чехія, Канада, Польща	7
UGT 5000	5	2012	Південна Корея	1
UGT 6000	6	2001	Тюменська обл. (РФ)	5
		2003	Полтавська обл. (Україна)	2
		2008-2013	м. Дунфан (Китай)	2
		2012-2013	м. Вейчжоу (Китай)	3
UGT 15000	16	2003-2010	м. Костюковичі (Білорусь)	3
		2010	м. Новий Розділ (Україна)	2
		2013	родовище Ядавалан (Близький Схід)	5
		2014	родов. Північний Азадеган (Близький Схід)	4
		2001	Плавуча електростанція, Чукотка (РФ)	2
		1996	м. Мозир (Білорусь)	2
		2005	м. Салехард, Тюменська обл. (РФ)	1
		1998-2009	м. Шахти, Ростовська обл. (РФ)	4
UGT 16000	16	1992	Краснодарський край (РФ)	3
		2011	м. Саки, Крим (Україна)	1
		2003	м. Рубіжне (Україна)	2
		2005	м. Новояворівськ (Україна)	2
		2004-2014	родовище Жанажол (Казахстан)	10
		2005	м. Кизилорда (Казахстан)	3
UGT 25000	25	2003-2005	м. Білозерськ (Білорусь)	6
		2007	м. Горлівка (Україна)	1
		2011-2014	м. Харбін (Китай)	2
		2011-2014	Близький Схід	20
		2011	м. Такораді (Гана)	4
UGT 110000*	110	2001-2004	РФ, Україна	2

* Без урахування двигунів, випущених за ліцензією

Всього – 459 од.

Сумарна потужність – 6 170 МВт

Загальне напрацювання – 36 379 097 год.

Державне підприємство
Науково-виробничий комплекс
газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»



ЗОРЯ-МАШПРОЕКТ

пр. Богоявленський, 42-а, м. Миколаїв, Україна, 54018

www.zmturbines.com

2017

Даний буклет носить описовий характер технічних можливостей. Бажані технічні характеристики та обсяги виконуваних завдань в кожному конкретному випадку оговорюються при укладанні контракту.