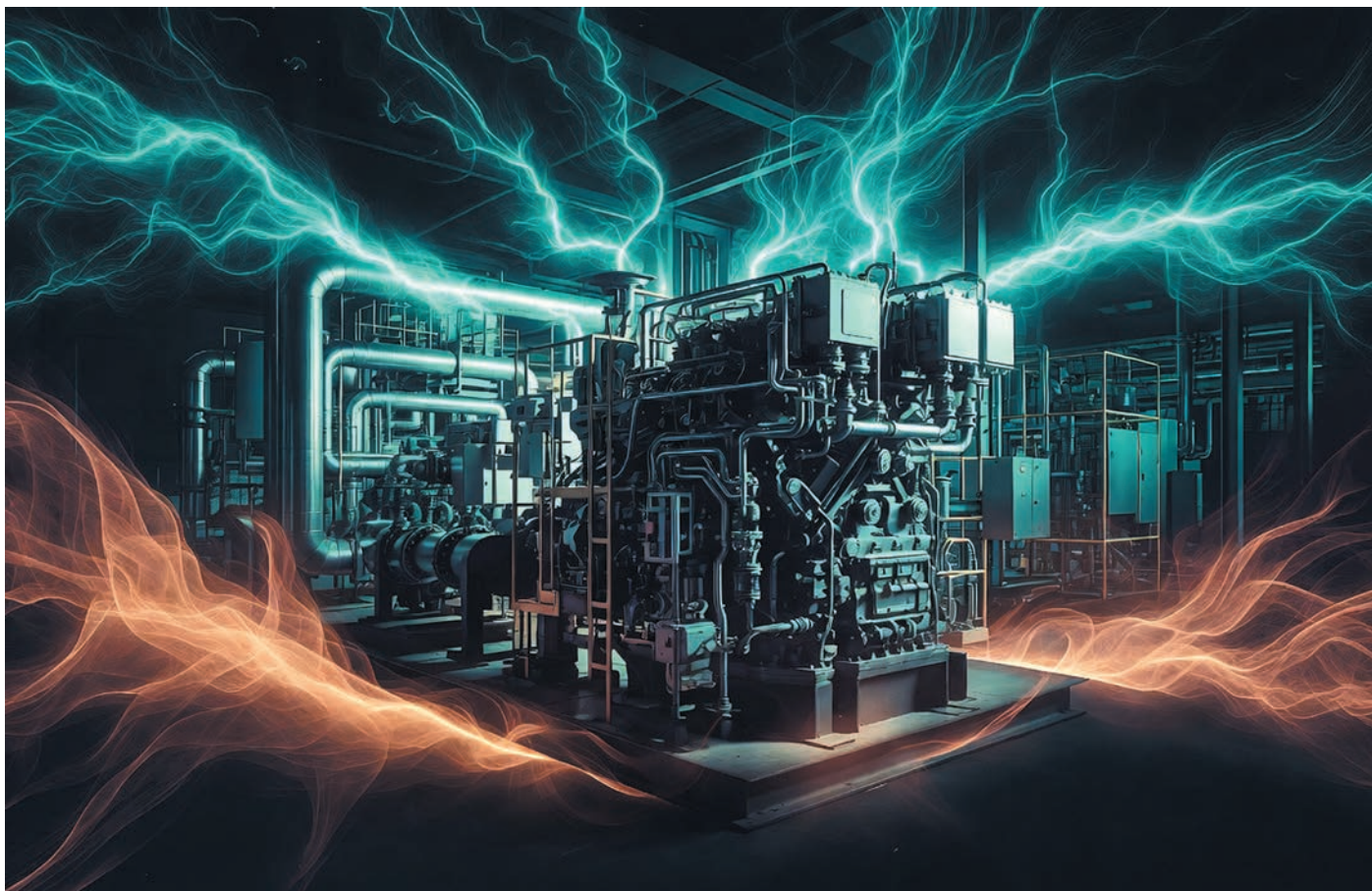


Серйозна енергія для темних часів



Україна змушена будувати розподілену генерацію, в чому провідну роль відіграватимуть газопоршневі електростанції (ГПЕ).

ГПЕ коштують дорожче за дизельні, але більш економічні в довгостроковій перспективі, позаяк працюють на дешевшому газі. Окрім того, при підключенні до газової магістралі можна не турбуватися про підвезення пального. Додатково ці пристрої виробляють тепло, яке можна використовувати для власних потреб або постачати в тепломережу. Принаймні теоретично. В реальності всі чули про електростанції, які були ввезені в Україну чи навіть підключені, але не працюють. Проте все ж, оскільки в нинішніх українських умовах генератор з резервного джерела живлення перетворився на основне, компанії цікавляться газопоршневими установками.

В Україні є чимало компаній, які виробляють або ввозять когенераційні

установки. «МТБ» спробував дізнатися, які послуги вони надають, хто замовники і які проблеми заважають розвитку цього ринку. З деякими компаніями вдалось поспілкуватися, а відомості про інших узято з відкритих джерел.

Переваги і проблеми

Газові установки зазвичай потужніші за дизельні і завдяки можливості використання тепла, яке є супутнім продуктом, мають загальний коефіцієнт корисної дії на рівні 80–90% проти 30–50% у звичайних генераторів. Окрім того, якщо тепло не потрібне, існують способи його теж перетворити на електрику.

Коштує це задоволення, звичайно, дорого. ШІ Google (Gemini) порахував,

що дизель-генератор потужністю у 400 кВт обійдеться в середньому від 2,7 до 4,2 млн грн, а еквівалентна ГПЕ — у 10–20 млн грн залежно від комплектації. Саме стільки (200–400 кВт), каже Google, споживає на піку середній дев'ятиповерховий будинок на 3–4 під'їзди з газовими плитами. Ці розрахунки «на серветці», звичайно, дуже приблизні, але в світлі розмов про міні-ТЕЦ дають змогу уявити масштаб потрібних. З іншого боку, виграємо на «розхідному матеріалі» — пальному, особливо як врахувати, що дизпаливо наближається до 100 грн/л (хоча загалом питання вартості доступності і ДП, і газу в світлі близькосхідних подій невизначене).

Так чи інакше, українські компанії по-троху впроваджують газопоршневі установки вже понад два десятиліття.

Війна дещо активізувала ці процеси, але попервах основним вибором була ДГУ. Коли стало зрозуміло, що генератор вже має працювати не годинами, а фактично ледь не днями, зацікавленості стало більше. А оскільки держава потребує нових маневрових потужностей замість знищених, НЕК «Укренерго» почала проводити конкурси з їх закупівлі.

Процес встановлення ГПЕ складніший, ніж для ДГУ, оскільки (зазвичай) потребує підключення до газової мережі, у випадку когенерації — до тепломережі, а установки у відкритому виконанні, призначені для роботи всередині приміщень, монтуються довше, ніж готові контейнерні рішення. На початку березня цього року аналітичний ресурс NGL.media оприлюднив дані, які свідчать, що з майже 200 когенераційних установок, переданих Україні ще USAID, понад 40% так і не були введені в експлуатацію.

1 грудня уряд зробив певні важливі кроки для подальшого розвитку розподіленої генерації. Було на рік знижено ціну на газ для когенераційних установок на прифронтових територіях, спрощено правила для встановлення всіх типів джерел живлення (раніше це поширювалось тільки на установки потужністю від 1 МВт), відновлено конкурси на будівництво генеруючих потужностей і спрощено дозволи на буріння свердловин, зокрема для об'єктів когенерації.

Міністр енергетики Денис Шмигаль під час виступу у Верховній Раді 13 березня оголосив, що Україна планує до кінця 2026 року запустити 1,5 ГВт розподіленої генерації на додачу до 1,5 ГВт, запущених від початку повномасштабної війни. Приблизно стільки (1,4 ГВт) маневрових потужностей нам бракує — як писав ресурс delo.ua, про це наприкінці лютого заявив начальник департаменту стратегічного планування та аналітики НЕК «Укренерго» Олександр Мартинюк. Стратегічна ж ціль до 2030 року — 4 ГВт розподіленої генерації. 2 квітня уряд оновив правила проведення конкурсу на будівництво нових генеруючих потужностей.

А водночас того ж дня голова правління «Укренерго» Володимир Кудрицький звинуватив НКРЕКП у встановленні таких граничних цін на електроенергію для побутових споживачів, які не лише призвели до повернення відключень навесні, а й не дозволяють в більшості годин працювати розподіленої генерації на газу. В результаті, вважає пан Кудрицький, анонсовані урядом півтора гігавати не будуть побудовані, бо інвестори «бачать, що ринком керують неадекватні фігуранти Міндічгейту, і притримують інвестиції до кращих часів».

І ще одне: Асоціація операторів критичної інфраструктури (АОКІ) попереджала, що з 1 квітня уряд скасував пільгову ціну на газ для теплокомуненерго,

за деякими винятками, через що більшість з них зупинять роботу когенераційних установок.

Все ж газопоршнева генерація розвивається, і лише побіжний запит в Google видає десятки компаній, які завозять та/або збирають, встановлюють і обслуговують ГПЕ. Далі розкажемо про декількох з них.

KTS Engineering

Компанія INNIO Jenbacher виробляє газопоршневі електростанції потужністю від 300 кВт до 10 МВт. Установки можна поєднувати в кластери. ГПЕ доступні як у відкритому виконанні для встановлення в будівлях, так і готові контейнерні рішення. Конструкція дозволяє використовувати як природний газ, так і відновлюване паливо: біогаз, газ стічних вод, шахтний, звалищний газ та інші. Офіційний дистриб'ютор INNIO в Україні, компанія KTS Engineering, повідомляє на своєму сайті, що в Європі майже 55% діючого парку електростанцій Jenbacher працює на біогазі чи біометані, а в Україні — навіть 86%. Заявляється, що установки виходять на пікову потужність менш як за дві хвилини. З 2003 року в Україні в експлуатацію введено більш як 140 двигунів Jenbacher загальною електричною потужністю понад 250 МВт.

У 2021 році виробник вивів на ринок двигуни Туре 4 потужністю 500–900 кВт, здатні працювати на сто відсотковому водні. З 2022-го всі інші двигуни пропонуються у варіанті «Ready for H₂», що означає можливість роботи на природному газі з домішкою 25% водню. В майбутньому всі лінійки підтримуватимуть роботу на чистому водні.

Про свої проекти KTS Engineering розповідає в соцмережах. Рік тому на одному з українських молокозаводів було встановлено промислову холодильну машину японської марки EBARA, яка виробляє холод з теплових відходів когенераційної установки (рис. 1). Це дозволило досягти економії газу у 40% (з класичними електричними чилерами виробництво споживало б 1,4 МВт, а з використанням теплових відходів достатньо 850 кВт



Рис. 1. ГПЕ Jenbacher з холодильною машиною EBARA (джерело: Facebook-сторінка KTS Engineering)

СВІТОВИЙ РИНОК КОГЕНЕРАЦІЇ

Англійська назва когенераційної установки – CHP (Combined Heat and Power). До цієї категорії зараховують електростанції як на природному газі, так і на біомасі, вугіллі та інших матеріалах. Агенція Fortune Business Insights оцінює світовий ринок цих рішень 2025 року у \$19,06 млрд; за прогнозами, цього року він виросте до \$20,33 млрд, а до 2035-го сягне \$35,02 млрд.

CHP дедалі більше позиціонується як місток між традиційною тепловою генерацією і моделями низьковуглецевої розподіленої енергетики. Тренд впровадження цих рішень відображає перехід від централізованої генерації до локалізованих рішень, особливо в промисловості і міській інфраструктурі. Водночас є помітний зсув до використання біомаси і біогазу.

Як наслідок еволюції міських енергосистем CHP починають відігравати центральну роль у мережах місцевого опалення. Особливо помітна інтеграція CHP в муніципальну інфраструктуру відбувається в європейських країнах: це збільшує енергоефективність і водночас зменшує втрати при передачі електроенергії. Разом з тим передові системи управління і предиктивного аналізу покращують ефективність обладнання і планування техобслуговування, тим самим підвищуючи його надійність.

Станом на зараз переважна кількість установок, які постачаються на ринок (понад 67%) працюють на природному газі. Водночас зростає частка рішень на біомасі (відходи деревообробної промисловості і сільського господарства) як відновлюваному джерелі, тоді як частка вугільних установок зменшується. В розрізі потужності найшвидше зростає сегмент «малих» електростанцій (до 10 МВт).

з запасом). Компанія повідомляє, що система успішно витримала глибокі блекаути і морози до -20° .

У березні вперше в Україні введено в експлуатацію установку Jenbacher JMS 624 GSN.L. потужністю 4,5 МВт.

Також KTS Engineering брала участь у соціальних проектах, спрямованих на підвищення енергетичної стійкості. Зокрема компанія проводила пусконаладжувальні роботи для введення в експлуатацію когенераційних установок на підприємствах. «Полтаваобленерго». Перша з них, потужністю в 1 МВт, запрацювала наприкінці січня.

RSE

Компанія RSE s.r.o., що базується в Чехії, збирає газопоршневі електростанції на базі газових двигунів німецького виробника MWM, що входить до складу Caterpillar. Компанію заснував у 2023 році український підприємець Андрій Гріненко, і 60% її персоналу становлять українці (представництво в нашій країні відкрилось у грудні 2025 року). Forbes минулого року повідомляв, що компанія виробляє самостійно близько 40% комплектуючих, щоб щомісяця випускати 24–30 когенераційних модулів.

установок по 2,3 МВт кожна в поєднанні з установками зберігання енергії загальною потужністю 250 кВт (рис. 2). Генерація здійснюється за диспетчерськими командами НЕК «Укренерго», а УЗЕ дозволяє забезпечувати практично миттєву реакцію (до 30 секунд), що є критично важливим для балансування системи та підтримки стабільності енергосистеми в умовах підвищених навантажень, йдеться в прес-релізі.

Окрім самих електростанцій, підприємство виготовляє котли-утилізатори, які перетворюють теплову енергію на гарячу воду або пару; теплові насоси, що інтегруються з ГПЕ і використовуються для опалення, гарячого водопостачання і охолодження; а також установки зберігання енергії.

Електростанції RSE мають потужність від 400 кВт до 4,5 МВт. Вони постачаються у зібраному вигляді і готові до швидкого розгортання. В базову комплектацію, окрім двигуна і генератора, входять модулі подачі й очищення палива, системи охолодження, змащення та вентиляції, шафи керування, захисту й синхронізації. Додатково виробник пропонує індивідуальні тепlopункти, блокові трансформаторні підстанції, обладнання для підготовки газу і котли-утилізатори тепла.



Рис. 2. ГПЕ RSE як елемент розподіленої генерації. Ландшафт заблюрено з міркувань безпеки (джерело: Facebook-сторінка RSE s.r.o.)

Наприкінці 2025 року було представлено MWM TCG 2032V V16 Modular Power Plant — модульну електростанцію, що нарощується до 4,5 МВт. Це спільна розробка RSE і MWM, яка встановлюється за 12 днів без зварних робіт і капітального будівництва.

«МАДЕК»

«МАДЕК» розвиває напрямок газопоршневих електростанцій вже понад два десятиліття. Спочатку компанія займалася встановленням ГПУ FG Wilson, а у 2013 році стала партнером (системним інтегратором) MTU by Rolls Royce Power Systems. Також «МАДЕК» є сервісним центром генераторів MTU, MAN і Perkins. Зокрема зараз на обслуговуванні знаходяться понад 110 МВт потужностей MTU, встановлених лише за минулі два роки.

Газопоршневі установки MTU розраховані на постійну довготривалу роботу як для забезпечення життєдіяльності підприємств, так і для роботи на енергоринку. Установки мають високий електричний ККД і низьку вартість володіння. Найбільш значущі проекти на цьому обладнанні у світі пов'язані з стратегічними енергетичними системами, де застосовуються установки з потужними газовими/водневими двигунами. Наприклад, Rolls-Royce поставила 36 газових генераторів MTU, кожен з яких має базову потужність



Рис. 3. Контейнерна електростанція MTU в Київській області

близько 1,56 МВт, для підключення до загальної енергосистеми Гани. Сумарна вихідна потужність цієї мережевої генерації становить близько 56 МВт, що внесло суттєвий вклад у електропостачання країни.

Що стосується України, то у 2025 році «МАДЕК» виконав багато проектів на об'єктах теплогенерації для потреб населення, більшість — у прифронтових містах та на заході. Також серед замовників компанія виділяє інвесторів в об'єкти розподіленої генерації, оскільки тарифи на газ для виробників електричної енергії в порівнянні за тарифами на електроенергію дають змогу доволі швидко повертати капіталовкладення. Як зазначається, інвестори будували цілі енергокомплекси

для роботи на ринку електроенергії «на добу наперед» (РДН) або на допоміжних послугах. На фото (рис. 3) показаний інший проект в Київській області, де було встановлено дві когенераційні установки.

З прикладів «МАДЕК» відзначає проект, де ГПЕ встановлена для забезпечення безперебійної роботи виробничого підприємства, в тому числі в режимі «острів». Додатково на об'єкті вже встановлено ДГУ і сонячну станцію, а на момент написання статті тривав процес інтеграції систем зберігання енергії (УЗЕ). Окрім того, в систему інтегровано наявні у замовника ДГУ. Також проектується MicroGrid для налаштування автоматичного вибору енергетичної системи залежно від тарифів/потреб і задач підприємства в кожну окрему годину. Перший етап цього проекту завершено у листопаді 2025 року, і зараз виконується другий.

“ За останні два роки ринок газопоршневих станцій зріс у 10–12 разів і, на мій погляд, зростатиме далі. Адже це, можливо, єдина доступна альтернатива для генерації електроенергії та тепла. Недарма уряд веде мову про перебудову енергосистеми і навіть про створення децентралізованої системи газових генераційних установок.

Велика проблема зараз полягає в тому, що терміни постачання цих електростанцій значно зросли для всіх брендів. Якщо раніше вони становили шість–вісім місяців, то тепер — один-півтора роки для всіх брендів. Заводи почали працювати на інші об'єкти, насамперед датацентри. В Україні ж замовникам складно планувати далі ніж на півроку. Іншою проблемою може бути наявність самого газу, адже незрозуміло, що ще надумає наш скажений сусід.

Тим не менш я б радив бізнесу розраховувати в майбутньому жити автономно: будувати газову і сонячну генерацію, установки накопичення, сполучати все в єдину систему, щоб ні від кого не залежати. Зима в нас щороку, нічого не вдієш.

Дмитро КОЛОМЕЙКО,
заступник генерального директора
ТОВ НВП «МАДЕК»



«Далгакиран Компресор Україна»

Ця компанія також є системним інтегратором MTU by Rolls Royce, почавши розвивати напрямок ГПЕ у 2024 році. «Далгакиран Компресор Україна» пропонує газові електростанції на базі комплектів (genset'ів) серії MTU 4000 потужністю 776–2525 кВт. Лінійка включає 4 моделі, з яких найбільше продажів в Україні припадає на електростанції потужністю 2,5 МВт, які для своїх масогабаритних показників забезпечують максимальну потужність на квадратний метр займаної площі.

«Є чимало факторів, які стимулюють розвиток ринку газопоршневих електростанцій. По-перше, зростання вартості електроенергії. Постійне збільшення планки максимальної закупівельної ціни спонукає інвестувати в це обладнання. По-друге, зараз існують партнерські програми від державних банків і кредити з нульовою відсотковою ставкою для закупівлі даного обладнання. По-третє, наразі в країні фактично відсутні балансувальні потужності, тож у пікові години вартість електрики може бути дуже високою. Тому, навіть якщо в деяких випадках експлуатація генератора обходиться дорожче, ніж закупівля енергії в мережі, це компенсується в інші години.

Стримують впровадження генераторів новини про можливі обстріли нашої газової інфраструктури і зростання ціни на газ на світовому ринку через події в Ірані.

Все ж замовники розуміють, що на підприємстві потрібна диверсифікація електроживлення. І держава робить правильні кроки для інвесторів у когенерацію: спрощення процедур підключення до газових і електричних мереж, ініціативи щодо пільгових цін на газ для генеруючих підприємств, можливість продажу надлишків електроенергії. Якщо у 2024 році газові когенераційні установки більше використовувались в режимі синхронізації з мережею, то зараз задача — автономна робота. Це складніше, але при правильному плануванні все працюватиме надійно і якісно.

Євген ЯНІН,
керівник напрямку ДГУ
«Далгакиран Компресор Україна»



На основі цих genset'ів компанія виготовляє повністю укомплектовані когенераційні установки у контейнерному виконанні, що містять усі необхідні компоненти (системи вентиляції, подачі масла, охолодження, підігріву, рекуперації тепла, управління та диспетчеризації тощо). Збирання відбувається у новому комплексі «Далгакиран Компресор Україна» у Київській обл. (рис. 4). Також компанія працює у напрямку систем MicroGrid, які об'єднують дизельну, газову і сонячну генерацію, а також системи накопичення під єдиним управлінням. Освоєно синхронізацію установок для роботи в режимі «острів», де ГПЕ забезпечує базову генерацію, і ДГУ — в пікові години.

Що стосується конкретно газопоршневих установок, то цей напрям активно розвивався у 2024 році — при потребі понад 1 МВт замовники надавали перевагу саме ГПЕ. Далі ж постачань було менше через відносно спокійне у плані відключень перше півріччя. Окрім того, вплинули чутки про можливу кампанію проти газової інфраструктури (росіяни справді б'ють по видобуванню), а також подорожчання газу. Проте тренд на закупівлю

і генератори як власного виробництва, так і іноземних брендів. У напрямку ГПЕ компанія є комплексним постачальником рішень і має власний бренд. Як розповіли в компанії, установки вирізняються високим електричним ККД та здатністю працювати на змінних навантаженнях. Агрегати одиначною потужністю 1–2 МВт найбільш затребувані для промисловості та теплокомуненерго. До їхніх особливостей належать швидкий запуск (до 5–10 хвилин) та адаптивність до низького тиску газу.

Замовниками виступають підприємства критичної інфраструктури (водоканали, теплокомуненерго) і харчової промисловості, агрохолдинги та великі логістичні центри. Обладнання використовується для створення енергоостровів для автономного забезпечення виробничих ліній під час дефіциту в загальній мережі. У 2025 році компанія зробила основний акцент на децентралізації генерації, реалізувавши кілька проєктів з встановлення ГПЕ в контейнерному виконанні для муніципальних котелень для забезпечення їхньої енергонезалежності.

Ekvives

Компанія «Еквівес» пропонує електродвигуни, насосні агрегати

На своєму сайті «Еквівес» повідомляє про реалізацію у 2025 році масштабного проєкту з встановлення 107 газопоршневих установок по всій Україні. Обладнання потужністю 8–13 кВт

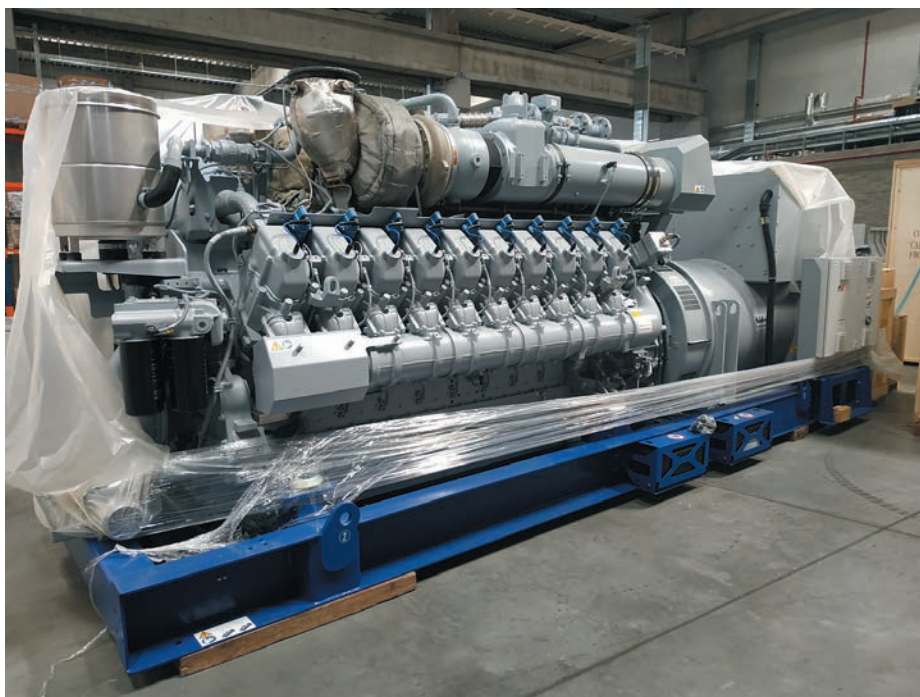


Рис. 4. Підготовка ГПЕ MTU на підприємстві «Далгакиран Компресор Україна»



Рис. 5. Одна з установок Ekvives, змонтованих на об'єктах оператора енергетичної інфраструктури (з сайту компанії)

змонтовано на об'єктах «одного з ключових операторів енергетичної інфраструктури» (рис. 5). Компанія «Еквівес» виконала увесь комплекс робіт, від виробництва та передпускової підготовки до введення в роботу і навчання персоналу замовника. Особливостями проекту були стислі строки виконання (замовник вимагав введення установок в роботу до початку пікового енергетичного сезону), необхідність синхронної доставки обладнання в регіони України з різною доступністю і робота на об'єктах, більшість з яких мали обмежений доступ на територію.

Компанія повідомляє, що близько 85–90% проектів передбачають функцію когенерації: через високі ціни на електроенергію використання тепла для опалення або технологічних процесів є «критичним для окупності системи». Проекти з тригенерацією складають 5–15% від загального числа і є актуальними для великих ТРЦ, дата-центрів і фармацевтичних складів.

З нового обладнання нам назвали моделі з підтримкою Hydrogen Ready (можуть працювати на суміші природного газу і до 25% водню), а також впровадження систем з цифровими двійниками для предиктивного обслуговування.

Pro-Energy

Ця компанія встановлює газопоршневі установки лінійки Agenitor німецького виробника 2G одиничною потужністю від 20 до 2500 кВт з можливістю виробництва тепла, пари або холоду. Також є опція додаткового виробництва електроенергії з тепла за допомогою установок ORC (Organic Rankine Cycle), тобто таких, де використовується робоче тіло з температурою кипіння, нижчою, ніж у води. Залежно від моделі установки можуть працювати на природному газі, біогазі, пропані і водні.

Виробник заявляє, що установки виходять на повну потужність протягом 90–300 секунд.



Рис. 6. ГПЕ 2G Agenitor 408 BG змонтовано на біометановому заводі у Хмельницькій обл. (джерело: сайт Pro-Energy)

Серед прикладів реалізованих проектів Pro-Energy наводять впровадження когенераційної установки на біогазі для агро- та енергетичного холдингу Vitargo Energy у Хмельницькій обл. (на заводі з виробництва біометану). Проект було виконано за 23 тижні і завершено у листопаді минулого року. Встановлення ГПЕ потужністю 400 кВт дало змогу замовнику, серед іншого, замінити до 2,6 млн кВт·год електроенергії на рік, використовувати тепло для підігріву ферментаторів і забезпечити стабільну роботу виробництва навіть в умовах перебоїв електропостачання (рис. 6).

* * *

Серед чинників, які стримують розвиток ГПЕ, опитані компанії відзначають їхню високу вартість і складність підключення до мереж, збільшення строків постачання обладнання, відсутність довготривалої тарифної сітки на газ і електроенергію, а також невизначеність ситуації з газопостачанням як через російські удари по нашому власному видобутку та інфраструктурі, так і через війну в Перській затоці. До позитивних факторів зараховують державну підтримку, спрощення процедур і пільгове кредитування.

Щодо популярності функції когенерації (використання тепла) думки розділилися. З одного боку, замовники насамперед закривали питання енергозабезпечення. З іншого — теплообмінник коштує недорого, і його одразу закладали в проекти хоча б про всяк випадок. Генерація холоду — набагато рідкісніша і дорожча функція.

З технологічних трендів респонденти відзначають перехід на водень, а також є об'єднання різних видів генерації і накопичувачів під спільним управлінням для створення самодостатньої енергомережі. Врешті, час нині такий, що кожен мусить турбуватись про власну енергонезалежність.

Василь ТКАЧЕНКО, МТБ