

М.О. ПЕРОВ, В.М. МАКАРОВ, І.Ю. НОВИЦЬКИЙ,
Інститут загальної енергетики НАН України, вул. Антоновича, 172,
м. Київ, 03680, Україна

АНАЛІЗ ПОТРЕБИ ТЕС УКРАЇНИ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ВУГІЛЛІ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ДО ЯКОСТІ ПАЛИВА

Проаналізовано поточний стан теплової електроенергетики України, узагальнені техніко-економічні характеристики вітчизняних енергоблоків у порівнянні із закордонними. Аналіз виявив, що такі параметри як ККД, питомі витрати умовного палива та ін. відстають не тільки від європейських, а навіть від вітчизняних, досягнутих у 1975–1980 роках. Виявлено слабкі сторони ціноутворення на ринку вітчизняного вугілля, які роблять його низькоконкурентним у порівнянні з імпортом, та потребують їх усунення з метою покращання ситуації, що склалася. Розраховано прогнозні обсяги готової вугільної продукції та потреби для забезпечення ТЕС паливом відповідних марок та показників якості за різними сценаріями розвитку вугільної промисловості.

Ключові слова: вугільна продукція, марка вугілля, тепла енергетика, паливозабезпечення, якість палива.

Втрата державного контролю на окремих територіях країни призвела до скорочення виробничих потужностей видобувних галузей паливно-енергетичного комплексу та відповідного зменшення обсягів викопного палива. Прогнозування структури паливозабезпечення енергетики України в контексті цих змін у структурі вітчизняних паливних баз — складна комплексна проблема, що вимагає проведення ґрунтовних досліджень. Вітчизняні та зарубіжні дослідження акцентовані, передусім, на вивченні проблем розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) і не концентруються на проблемах паливозабезпечення. В опублікованих роботах з проблем економії палива та енергозбереження в галузях ПЕК і в галузях-споживачах палива та енергії не приділяється достатньої уваги проблемам забезпечення паливом економіки країни.

Метою статті є прогнозування необхідних обсягів вугільної продукції для забезпечення ТЕС в умовах, що склалися на даний час в країні, за можливими сценаріями.

© М.О. ПЕРОВ, В.М. МАКАРОВ,
І.Ю. НОВИЦЬКИЙ, 2016

Забезпечення паливом національної економіки є одним з основних факторів прогнозування розвитку енергетики в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року [1]. Окремі аспекти проблеми паливозабезпечення досліджувались в Раді по вивченню продуктивних сил України НАН України (Б.З. Піріашвілі, І.К. Чукаєва), Національному інституті міжнародної безпеки (С.І. Пирожков), Інституті економіки і прогнозування НАН України (В.Е. Лір). Окремі результати досліджень, виконаних в Інституті загальної енергетики НАН України, які були покладені в основу даної роботи, наведені в [2].

Основа теплової енергетики України становлять 14 великих конденсаційних ТЕС п'яти генеруючих компаній, з них нині в державній власності знаходиться лише три ТЕС — Трипільська, Вуглегірська та Зміївська у складі ПАТ «Центренерго». Компанії «Дніпроенерго», «Східенерго» та «Західенерго» входять у вертикально-інтегровану групу ДТЕК, а компанія «Донбасенерго» була приватизована в вересні 2013 року компанією «Енергоінвест холдинг». Окрім цього, у 2014 році було введе-

но в експлуатацію один з двох енергоблоків нової газотурбінної електростанції ЗАТ «Еко-енергія» в Алчевську, що утилізує металургійні супутні гази. Всього на 2014 рік теплові електростанції України мають 101 енергоблок з електричною потужністю від 100 до 800 МВт. Більшість енергоблоків ТЕС спроектовані для спалювання кам'яного вугілля вітчизняного видобутку з підсвічуванням мазутом або природним газом. Кам'яне вугілля наразі становить 98 % паливної бази ТЕС.

За офіційними даними Міненерговугілля, встановлена потужність енергоблоків ТЕС дорівнює 29,36 ГВт, з них вугільних енергоблоків – 21,8 ГВт, або близько 41 % потужностей об'єднаної енергосистеми України. Всі газомазутні енергоблоки сумарною потужністю 6,5 ГВт знаходяться в оперативному резерві або довгостроковому резерві з елементами консервації і не вводилися в експлуатацію протягом 2010–2013 років через високі ціни на природний газ (табл. 1).

Основні характеристики вугільних ТЕС генеруючих компаній України наведені в табл. 2 і 3.

Максимальний ККД теплових енергоблоків України не перевищує 32 %, у той час як в Німеччині та інших країнах ЄС цей показник становить 45 % при роботі в базовому режимі. За своїми техніко-економічними показниками ТЕС України відстають від рівня, досягнутого ними в 1975–1980 роках. При цьому питомі витрати умовного палива збільшилися з 355 г умовного палива на 1 кВт·год у 1991 році до 373,6 г умовного палива в 2013 році (при нормі 367,2 г у.п. на 1 кВт·год), що зумовлено, головним чином, фізичним зношенням турбін та допоміжного обладнання. Питомі витрати теплоти на турбінах вітчизняних ТЕС майже в півтора раза вищі, ніж на європейських ТЕС. Для порівняння: нині витрата палива на вугільних ТЕС Європи становить 280–320 г умовного палива на 1 кВт·год.

Таблиця 1 – Техніко-експлуатаційні характеристики ТЕС (2013 р.)

| Найменування ТЕС | Енергетичне підприємство | Проектна потужність, МВт | Кількість і потужність блоків, МВт | Коефіцієнт використання потужності, % |
|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Бурштинська | Західенерго | 12×200 | 3×183+8×195+1×206 | 30,5 |
| Вуглегірська | Центренерго | 4×300+3×800* | 4×300+3×800* | 30,0 |
| Добротвірська | Західенерго | 2×150+3×100 | 3×100**+2×150 | 23,8 |
| Запорізька | Дніпроенерго | 4×300+3×800* | 4×300+3×800* | 30,0 |
| Зміївська | Центренерго | 6×200+4×300 | 6×175+3×275+1×325 | 25,0 |
| Криворізька | Дніпроенерго | 10×300 | 10×282 | 25,0 |
| Ладизинська | Західенерго | 6×300 | 6×300 | 27,7 |
| Луганська | Східенерго | 8×200 | 5×200+2×175+1×100 | 58,4 |
| Придніпровська | Дніпроенерго | 4×150+4×300 | 4×150+3×285+1×310 | 25,0 |
| Слов'янська | Донбасенерго | 2×100+1×800+1×800* | 1×800 | 25,0 |
| Старобешівська | Донбасенерго | 10×200 | 5×175+3×200+2×215 | 25,0 |
| Трипільська | Центроенерго | 4×300+3×300* | 4×300+2×300* | 25,0 |
| Зуївська | Східенерго | 4×300 | 1×325+1×320+2×300 | 59,6 |
| Курахівська | Східенерго | 1×200+6×210 | 1×200+3×210+3×225 | 35,0 |
| Всього | | 29360/22860*** | 27180/21780*** | |

Примітка. * – газомазутні енергоблоки; ** – експлуатується в непроектному режимі (п'ять котлів видають пару на дві турбіни); *** – потужність вугільних енергоблоків.

Таблиця 2 – Основні показники функціонування вугільних ТЕС генеруючих компаній України (2010 р.)

| Найменування ТЕС | Електроенергія, млрд кВт·год | | Відпуск теплової енергії, тис. Гкал/рік | Спожито палива, тис. т у.п./рік | В тому числі: | | | Питоми витрати палива на виробництво | |
|------------------|------------------------------|--------------|---|---------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | виробництво | відпуск | | | продукти нафтопереробки | природний газ | кам'яне вугілля | електроенергії, г у.п./кВт·год | теплової енергії, кг у.п./Гкал |
| Ладжинська | 3,75 | 3,45 | 126,5 | 1318 | 1,57 | 8 | 1309 | 377,5 | 133,0 |
| Криворізька | 6,74 | 6,21 | 81,7 | 2381 | 2,65 | 23 | 2355 | 380,7 | 181,6 |
| Придніпровська | 3,88 | 3,48 | 529,2 | 1511 | 0,07 | 85 | 1426 | 406,8 | 181,8 |
| Старобешівська | 5,28 | 4,70 | 59,5 | 2007 | 3,89 | 139 | 1864 | 425,0 | 157,2 |
| Слов'янська | 2,81 | 2,51 | 103,7 | 1082 | 1,03 | 29 | 1051 | 423,5 | 174,1 |
| Курахівська | 5,99 | 5,34 | 171,0 | 2129 | 46,90 | 16 | 2065 | 393,1 | 180,1 |
| Вуглегірська | 4,37 | 4,03 | 104,6 | 1512 | 0,91 | 10 | 1501 | 372,1 | 124,1 |
| Зуївська | 5,89 | 5,46 | 24,3 | 1910 | 0,50 | 24 | 1885 | 348,9 | 169,4 |
| Миронівська | 0,47 | 0,39 | 35,6 | 233 | 2,73 | | 231 | 573,5 | 311,7 |
| Запорізька | 5,03 | 4,64 | 112,4 | 1714 | 0,12 | 15 | 1699 | 365,0 | 180,8 |
| Бурштинська | 6,14 | 5,49 | 181,3 | 2288 | 4,19 | 142 | 2140 | 412,2 | 130,4 |
| Трипільська | 4,35 | 4,02 | 110,7 | 1670 | 2,38 | 117 | 1551 | 411,7 | 144,0 |
| Луганська | 6,23 | 5,55 | 72,4 | 2381 | 1,52 | 64 | 2316 | 426,2 | 186,8 |
| Добротвірська | 1,46 | 1,30 | 53,1 | 553 | 0,20 | 5 | 548 | 419,4 | 161,8 |
| Зміївська | 5,92 | 5,34 | 116,6 | 2209 | 2,73 | 188 | 2018 | 410,7 | 140,1 |
| Всього | 68,30 | 61,90 | 1882,7 | 24896 | 71,40 | 865 | 23959 | 397,1 | 166,1 |

Таблиця 3 – Технологічні характеристики ТЕС України

| Найменування ТЕС | Введення в експлуатацію | Котел | Турбіна | Марка вугілля | ККД котлів бруто, % | Питома витрата тепла на турбіну бруто, ккал/кВт·год | Різниця ККД нетто і бруто, % | Різниця питомої витрати тепла нетто і бруто, ккал/кВт·год |
|------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------|---------------------|---|------------------------------|---|
| Низькорекційне вугілля | | | | | | | | |
| Трипільська | 1972 | ТПП-210А | К-300-240 | А, П | 81,6 | 2019 | 4,6 | 111 |
| Зміївська | 1969 | ТП-100 ТПП-210А | К-200-130 К-300-240 | А, П | 85,9 83,8 | 2159 1940 | 7,1 5,0 | 114 130 |
| Старобешівська | 1967 | ТП-100 | К-200-130 | А, П | 86,1 | 2197 | 6,0 | 116 |
| Слов'янська | 1971 | ТПП-200-1 | К-800-240 | А, П | 86,1 | 2066 | 7,8 | 179 |
| Луганська | 1969 | ТП-100 | К-200-130 | А, П | 85,6 | 2233 | 5,1 | 143 |
| Придніпровська | 1965 | ТП-90 ТПП-210 | К-160-130 К-300-240 | А, П | 83,2 81,3 | 2115 2026 | 5,5 6,1 | 121 149 |
| Криворізька | 1973 | П-50 ТПП-210А | К-300-240 | П | 86,7 | 2019 | 4,7 | 125 |
| Високорекційне вугілля | | | | | | | | |
| Вуглегірська | 1977 | ТП-312 | К-300-240 | Г, ДГ | 88,8 | 1982 | 5,6 | 111 |
| Курахівська | 1975 | ТП-109 | К-200-130 | Г | 87,9 | 2088 | 5,7 | 119 |
| Зуївська | 1988 | ТПП-312А | К-300-240 | Г, ДГ | 89,7 | 1956 | 4,1 | 154 |
| Запорізька | 1979 | ТПП-312А | К-300-240 | Г, ДГ | 89,4 | 1963 | 5,9 | 138 |
| Ладжинська | 1971 | ТПП-312 | К-300-240 | Г, ДГ | 88,7 | 2033 | 5,5 | 116 |
| Доброутвірська | 1964 | ТП-92 ТП-10 | К-160-130 ВК-100-6 | Г, ДГ | 90,0 88,5 | 2194 2337 | 3,8 6,3 | 113 121 |
| Бурштинська | 1969 | ТП-100 | К-200-130 | Г, ДГ | 85,4 | 2117 | 5,5 | 86 |

Як доводить світова практика, на електростанціях високорозвинених країн спалюється високоякісне вугілля, основні характеристики якого такі: зольність вугілля на робочу масу – до 20 %, теплота згорання на робочу масу знаходиться в інтервалі 6000–6500 ккал/кг [3]. Слід зауважити, що на основі гідрогенізації та інших процесів, пов'язаних з руйнуванням сірчаних сполук і мінеральної маси, розроблена технологія, що допускає глибоке збагачення вугілля. Так, за даними [4] низькосортне високосірчисте вугілля з теплою згорання до 4000 ккал/кг можливо збагачувати до вугільного продукту з вмістом сірки 0,1–0,3 % і теплою згорання до 7000 ккал/кг. Для ТЕС України проектні теплофізичні показники вугілля теж достатньо високі: так, зольність в середньому становить до 20 %, а теплота згорання знаходиться в інтервалі від 5000 до 6500 ккал/кг, і тільки Зуївська та Курахівська ТЕС спроектовані для спалювання вугілля (здебільшого, промпродукту і відсіву) із зольністю 34 % і 41 % та теплою згорання 4730 і 4100 ккал/кг відповідно.

Більшість енергоблоків українських ТЕС розраховані на використання вугільного палива. Однією з причин надзвичайно високих викидів оксидів сірки та пилу при роботі ТЕС є використання низькоякісного вугілля з великим вмістом домішок. У період з 1980 року по 2002 рік якість вітчизняного вугілля постійно погіршувалась, що характеризувалось збільшенням його зольності до 35–38 %. Спалювання такого вугілля було можливим лише з підсвічуванням природним газом, частка якого в паливному балансі ТЕС перевищувала 40 %. З 2002 року через стрімке збільшення ціни імпортованого природного газу спостерігається витіснення природного газу з паливного балансу ТЕС. За період з 2002 року по 2013 рік незважаючи на модернізацію та переобладнання приватизованих шахт, збагачення та змішування вугілля різного походження, контроль якості та введення нових стандартів, якість енергетичного вугілля так і не вдалося значно покращити. Так, за звітними даними зольність видобутого вугілля у 2013 році досягла 40,2 % (зольність відвантаженого вугілля – 29,7 %). Недержавний сектор вуглевидобування стрімко розвивався в останні 10 років і нині він охоплює третину активно експлуатованих шахт, які забезпечують більше 70 % загального видобутку. Проте якість вугілля, що постача-

ється нині на теплові електростанції України, залишається низькою за світовими нормами і має зольність 23–25 %, а вміст сірки – понад 2 %. Приватизація вугільної галузі супроводжується також приватизацією енергогенеруючих компаній і цей процес триває досі. Наразі три з п'яти енергогенеруючих компаній знаходяться у складі вертикально-інтегрованої групи компаній ДТЕК, яка має достатні потужності з видобутку та збагачення енергетичного вугілля, необхідного для власних ТЕС. Важливим є те, що завдяки меншій собівартості видобутку та спрощеному порядку передачі палива до ТЕС у рамках вертикально-інтегрованої компанії, вартість палива, що постачається на ТЕС ДТЕК, є принаймні в півтора раза меншою, ніж вартість вугілля для державних теплових електростанцій. Останніми роками за рахунок відновлення технічного стану котлоагрегатів, споживання газу скоротилось до рівня менше ніж 2 % і фактично газ йде лише на пусковий розпал котлоагрегатів. У 2013 році на теплових електростанціях енергогенеруючих компаній було використано близько 35 млн т вугілля (97,7 %), 491 млн м³ природного газу (2,1 %) та 39 тис. т мазуту (0,2 %). В умовах, коли АЕС виробляють майже половину всієї електроенергії в ОЕС України при базовому навантаженні, ТЕС змушені покривати добові та тижневі коливання споживання електроенергії, працюючи значний час при частковому навантаженні. Така робота в маневровому режимі без підсвічування природним газом можлива лише за умов використання високоякісного вугілля.

Тим часом фактичні поставки вугілля на ТЕС України відрізняються за якісними характеристиками від проектних. Відмінність проектної палива від фактично поставленого на ТЕС наведено в табл. 4.

Для чотирьох ТЕС фактичні показники теплої згорання відрізняються від проектних на 11–17 %, для восьми ТЕС – менше за нормативні на 21–34 % і тільки для Криворізької ТЕС антрацитової групи практично збігається з проектною теплою згорання (різниця менше 3,6 %).

Наразі на якість енергетичного вугілля негативно впливає монополізація ринку вугілля та субсидування збиткових державних шахт. Ціни на вугілля державних шахт формуються через непрозорі механізми компенсації витрат і не відповідають ринковим засадам. Субсидії для державного вугільного сектору у 2013 році сягнули

Таблиця 4 – Проектні та фактичні показники палива на ТЕС (2013 р.)

| Найменування ТЕС | Фактичне паливо | | | | Проектне паливо | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|-----------|----------|---------------------------|--------------|-----------|----------|
| | Теплота згорання, ккал/кг | Зольність, % | Волога, % | Сірка, % | Теплота згорання, ккал/кг | Зольність, % | Волога, % | Сірка, % |
| Бурштинська | 3294 | <42,1 | 9,9 | 2,10 | 5000 | 19,0 | 7,4 | 0,8 |
| До проекту +/-, % | -34,1 | +54,9 | +25,2 | +61,9 | | | | |
| Вуглегірська | 4358 | <30,2 | 10,6 | 2,87 | 5000 | 26,0 | 11,0 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -12,8 | +13,9 | -3,77 | +65,2 | | | | |
| Запорізька | 3650 | <40,6 | 8,6 | 1,49 | 5000 | 25,0 | 11,0 | 0,8 |
| До проекту +/-, % | -27,0 | +38,4 | -27,9 | +43,7 | | | | |
| Зміївська | 4754 | <29,1 | 8,9 | 1,32 | 6100 | 16,0 | 5,0 | 0,8 |
| До проекту +/-, % | -22,1 | +45,0 | -79,8 | +50,6 | | | | |
| Криворізька | 4916 | <31,1 | 7,1 | 2,07 | 5100 | 16,0 | 5,0 | 0,8 |
| До проекту +/-, % | -3,60 | +48,6 | -29,6 | +28,6 | | | | |
| Ладизинська | 3673 | <38,8 | 9,9 | 2,84 | 5000 | 20,0 | 5,5 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -26,5 | +48,4 | +44,4 | +64,8 | | | | |
| Луганська | 4202 | <35,7 | 8,9 | 1,07 | 5500 | 20,0 | 7,5 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -23,6 | +44,0 | +15,7 | +6,54 | | | | |
| Придніпровська | 4822 | <27,2 | 10,7 | 1,65 | 6010 | 18,0 | 7,0 | 0,8 |
| До проекту +/-, % | -19,8 | +33,8 | +34,6 | +38,5 | | | | |
| Слов'янська | 4863 | <26,5 | 11,0 | 1,31 | 5600 | 18,0 | 7,0 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -13,2 | +32,1 | +36,4 | +23,6 | | | | |
| Старобешівська | 4950 | <28,0 | 9,3 | 1,31 | 6010 | 20,0 | 7,4 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -17,6 | +28,6 | +20,4 | +23,6 | | | | |
| Трипільська | 4528 | <29,6 | 11,9 | 1,43 | 5790 | 20,0 | 7,5 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -21,8 | +32,43 | +37,0 | +30,1 | | | | |
| Зуївська | 3468 | <38,2 | 11,0 | 1,54 | 4730 | 34,0 | 11,0 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -26,7 | +11,0 | 0,0 | +35,1 | | | | |
| Курахівська | 3646 | <40,8 | 9,2 | 1,20 | 4100 | 41,0 | 8,0 | 1,0 |
| До проекту +/-, % | -11,1 | -0,49 | +13,0 | +16,7 | | | | |
| Середнє | 4240 | 33,6 | 9,7 | 1,71 | 5303 | 22,5 | 7,7 | 0,92 |
| | -20,0 | +33,0 | +20,6 | +46,2 | | | | |

Таблиця 5 – Потреба та прогнозні обсяги готової вугільної продукції на підконтрольній та неконтрольованій українською владою територіях (разом), тис. т

| Марка вугілля | 2013 р. | 2020 р. | 2025 р. | 2030 р. |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Д | 645,91* | 510 791** | 778 650** | 1018 1310** |
| До потреби, +/- | | -281 | +128 | -292 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e, млрд кВт год | | 0,82 | 1,47 | 2,01 |
| ДГ | 17235,32 | 11298 13995 | 14360 9685 | 13647 10121 |
| До потреби, +/- | | -2697 | +4675 | +3526 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e, млрд кВт год | | 18,18 | 27,17 | 26,95 |
| Г | 11665,93 | 10956 13353 | 14156 17586 | 20860 21601 |
| До потреби, +/- | | -2397 | -3430 | -741 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e, млрд кВт год | | 17,63 | 26,78 | 41,19 |
| П | 8435,58 | 5688 13149 | 6608 9143 | 7185 5618 |
| До потреби, +/- | | -7461 | -2535 | +1567 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e, млрд кВт год | | 9,15 | 12,50 | 14,19 |
| А | 21738,54 | 13428 13392 | 15223 16926 | 15195 19070 |
| До потреби, +/- | | +36 | -1703 | -3875 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e, млрд кВт год | | 21,61 | 28,80 | 30,01 |
| Всього | 59957,91 | 41880 54680 | 51125 53990 | 57905 57720 |
| До потреби, +/- | | -12800 | -2865 | +185 |
| Теоретично досяжне виробництво e/e всього, млрд кВт год | | 67,39 | 96,72 | 114,35 |
| Виробництво e/e [1], млрд. кВт год | | 88 | 102 | 114 |

Примітка. * – обсяги готової вугільної продукції; ** – потреба у вугільній продукції для ТЕС.

15,3 млрд грн (у 2014 р. – 9,4 млрд грн), що є економічно невиправданим і підриває економіку держави. Таке становище призводить до стимулювання корупції та унеможливує постачання енергетичного вугілля з-за кордону, яке має паритетну ціну та конкурентні показники якості. Шахти та збагачувальні фабрики державної форми власності є низькоефективними,

фізично та морально застарілими, і виробляють вугільну продукцію із завищеною вартістю та низькою якістю. Тому в найближчі роки необхідна реструктуризація цих підприємств, що дозволить реформувати ринок вугілля, підвищити якість та екологічні властивості вугільної продукції, що, в свою чергу, дозволить зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферне

Таблиця 6 – Потреба та прогнози обсяги готової вугільної продукції за марками на період до 2030 року на підконтрольній українській владі території, тис. т

| Марка вугілля | 2013 р. | 2020 р. | 2025 р. | 2030 р. |
|---|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Д | 141,67* | 210* | 308* | 382* |
| До потреби, +/- | | 1227** | 867** | 369** |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 0,45 | 0,58 | 0,75 |
| ДГ | 8190,10 | 10950 | 13494 | 11993 |
| До потреби, +/- | | 14338 | 14440 | 6422 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 23,79 | 25,49 | 23,69 |
| Г | 5202,24 | 8700 | 11823 | 13554 |
| До потреби, +/- | | 14121 | 15328 | 18849 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 18,90 | 22,34 | 26,77 |
| А | | – | – | – |
| До потреби, +/- | | 4901 | 9217 | 12466 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| П | 65,55 | 168 | 185 | 191 |
| До потреби, +/- | | 4993 | 6198 | 7964 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 0,36 | 0,35 | 0,38 |
| Всього | 13755,65 | 20028 | 25810 | 26120 |
| До потреби, +/- | | 39580 | 46050 | 46070 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е всього, млрд кВт год | | 43,50 | 48,76 | 51,59 |
| Виробництво е/е [1], млрд кВт год | | 86 | 87 | 91 |

Примітка. * – обсяг готової вугільної продукції; ** – потреба у вугільній продукції.

повітря з вугільних теплових електростанцій.

Іншим вкрай негативним чинником є також великомасштабний нелегальний видобуток вугілля, який за оцінками галузевих експертів становить майже 10 % всього видобутку в країні, що повністю дестабілізує ринок вугілля. Тому ТЕС та інші споживачі вугілля мають здійснювати ретельний контроль якості та вимагати

підтвердження легальності походження при прийманні партій вугілля від постачальників.

Причиною падіння вуглевидобутку за останні два роки в Донецькій і Луганській областях через військові дії на частині територій стало значне скорочення шахтного фонду і, як наслідок, зменшення запасів вугілля на складах теплових електростанцій з залученням для спалю-

Таблиця 7 – Потреба та прогнозні обсяги готової вугільної продукції за марками на період до 2030 року на підконтрольній українській владі території з урахуванням скорочення шахтного фонду, тис. т

| Марка вугілля | 2013 р. | 2020 р. | 2025 р. | 2030 р. |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Д | 141,67* | 210* 546** | 308* 789** | 382* 1030** |
| До потреби, +/- | | -336 | -481 | -648 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 0,46 | 0,58 | 0,75 |
| ДГ | 8190,10 | 10038 10603 | 11885 11025 | 10103 5238 |
| До потреби, +/- | | -565 | +860 | +4865 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 21,81 | 22,46 | 19,95 |
| Г | 5202,24 | 7725 22417 | 10494 24355 | 11962 24561 |
| До потреби, +/- | | -14692 | -13861 | -12599 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 16,78 | 19,82 | 23,63 |
| А | | - 7400 | - 9700 | - 13290 |
| До потреби, +/- | | відсутнє | відсутнє | відсутнє |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | - | - | - |
| П | 65,55 | 168 3254 | 185 6701 | 191 7651 |
| До потреби, +/- | | -3086 | -6516 | -7460 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е, млрд кВт год | | 0,37 | 0,35 | 0,38 |
| Всього | 13755,65 | 18141 36820 | 22872 42870 | 22638 38480 |
| До потреби, +/- | | -18679 | -19998 | -15842 |
| Теоретично досяжне виробництво е/е всього, млрд кВт год | | 39,42 | 43,21 | 44,71 |
| Виробництво е/е [1] млрд кВт год | | 80 | 81 | 76 |

Примітка. * – обсяг готової вугільної продукції; ** – потреба у вугільній продукції.

вання на ТЕС імпортного вугілля. Слід зазначити, що основні потужності ТЕС розташовані на підконтрольній українській владі території, тобто потреби у вугільній продукції для них скорочуватися не повинні.

Зважаючи на цю ситуацію, авторами запропоновано три можливих сценарії розвитку вугільної промисловості – оптимістичний, базовий та песимістичний [2]. Дані сценарії

співставляються з відповідними сценаріями Енергетичної стратегії за прогнозними обсягами виробництва електричної енергії на ТЕС.

Оптимістичний сценарій поширюється на шахтний фонд в цілому, враховуючи і ті шахти, що знаходяться на непідконтрольних владі територіях України. Прогноз попиту на енергетичне вугілля з боку енергетиків визначається двома факторами. По-перше, збільшиться

потреба в електроенергії і, як наслідок, виробництво електроенергії вугільними станціями. По-друге, підвищиться ефективність станцій, що призведе до зниження значних витрат палива за рахунок модернізації діючих станцій і будівництва нових, більш енергоефективних.

В оптимістичному сценарії розвитку попиту на електроенергію ці фактори зумовлять максимальне, в порівнянні з іншими сценаріями, зростання попиту на енергетичне вугілля до 47 млн т товарної вугільної продукції на рік до 2030 року (тобто 57,9 млн т рядового енергетичного вугілля та відповідно досяжного виробництва 114,35 млрд кВт·год електроенергії на рік).

Потреба та прогнозні обсяги готової вугільної продукції на підконтрольній та неконترلльованій українською владою територіях наведено в табл. 5. Як видно з цієї таблиці, прогнозні обсяги готової вугільної продукції в оптимістичному сценарії в цілому задовольняють потребу для ТЕС за марочним складом починаючи приблизно з 2025 року. Компенсація нестачі вугільної продукції марки А (в обсязі 3875 тис. т) на 2030 рік відбуватиметься за рахунок імпортованих поставок.

Базовий сценарій поширюється лише на ті шахти, що залишилися на підконтрольній Українській владі території. У свою чергу, за умови реалізації базового сценарію попиту на електроенергію, сукупний попит на енергетичне вугілля до 2030 року становитиме 46,07 млн т готової вугільної продукції (табл. 6), або 58,31 млн т рядового енергетичного вугілля (відповідне досягне річне виробництво електроенергії в обсязі 51,59 млрд кВт·год).

У разі реалізації цього сценарію спостерігається нестача вугільної продукції марок Д, Г та відсутність вугілля антрацитової групи (П, А).

При песимістичному сценарії відбувається скорочення шахтного фонду (дев'ять одиниць), за параметрами залишкових запасів вугілля у надрах та рівнем рентабельності видобутку. У разі реалізації песимістичного сценарію попиту на електроенергію, при якому попит на енергетичне вугілля буде мінімальним, він становитиме сумарно 38,48 млн т готового товарного вугілля (табл. 7), або 48 млн т рядового вугілля (відповідне досягне виробництво електроенергії – 44,71 млрд кВт·год).

При цьому зберігається нестача обсягів вугільної продукції марок Г, П та відсутність

вугілля марки А, що потребує адекватного заміщення за відповідними фізико-хімічними показниками.

ВИСНОВКИ

Фактичні показники якості вугільної продукції для потреб електроенергетики, зокрема теплоти згорання, в середньому на 15–20 % нижче від проектної, вміст золи та сірки перевищує гранично допустимі характеристики на 33 та 46 % відповідно.

Беручи до уваги те, що економічно обґрунтовані обсяги видобутку енергетичного вугілля на 2030 рік становитимуть 84,91 млн т, попит на енергетичне вугілля в Україні за всіма сценаріями за умови повернення шахт з неконترلльованих державою територій може бути покритий за рахунок внутрішніх ресурсів вугілля в терміни починаючи з 2025 року.

При оптимістичному сценарії розвитку потреба у вугільній продукції для ТЕС задовольняється в тому числі за рахунок шахт, що знаходяться в межах проведення АТО. У базовому сценарії спостерігається нестача вугільної продукції в межах 19–20 млн т. При песимістичному сценарії потреба перевищує випуск продукції на 19,9 млн т та 15,8 млн т у 2020 р. та 2030 р. відповідно.

1. *Енергетична стратегія України на період до 2030 р.* [Електронний ресурс]. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071. – Режим доступу: <http://www.energoatom.kiev.ua/ru/about/>.

2. *Перов М.О., Макаров В.М.* Структура та потенціал виробництва енергетичного вугілля в Україні // *Проблеми загальної енергетики.* – 2015. – Вип. 2(41). – С. 23–31.

3. *Manfred K., Kenneth L.* Electric Power Research Institute, Cool Technology. – Vol. 1. – 2009.

4. *Хардгроу Д., Майерс Р.А., Котлер В.Р.* Получение экологически чистого топлива из низкосортного угля по методу Гравимелт // *Электрические станции.* – 1994. – №6.

Надійшла до редколегії 15.04.2016 року