

СУЧАСНИЙ СТАН ОСНОВНИХ СВІТОВИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ ВИКОПНИХ ПАЛИВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

***В. М. Поліщук, кандидат технічних наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
e-mail: polischuk.v.m@gmail.com***

Анотація. Проведена оцінка запасів, видобування і використання в світі і в Україні основних викопних палив: вугілля, нафти і природного газу. Наведена їх собівартість. Встановлено, що при нинішньому темпі споживання запасів нафти в світі залишилось на 58 років видобування, природного газу з газових на нафтогазових родовищ – на 52,5 роки, викопного вугілля – на 312 років. Визначено, що запаси нафти і газового конденсату в Україні на 2016 р. становлять близько 200 млн. т., тоді як обсяги промислового видобування нафти в Україні складають близько 1,817 млн. т/рік, тоді як щорічна потреби народного господарства України становить 9,1 млн. т. Тому для задоволення власних потреб України щороку потрібно закуповувати 7,3 млн. т. нафти. Ресурси природного газу із газових і нафтогазових родовищ на 2016 р. становлять 0,6 трлн. м³, тоді як його видобуток – 17,8 млрд. м³, а потреба – 33,2 млрд. м³. Для задоволення потреб для народного господарства і споживання населенням необхідно імпортувати 15,4 млрд. м³ природного газу. Запаси викопного вугілля в Україні на 2016 р. становлять 34,375 млрд. т, із яких 90% зосереджені на Донбасі, щорічно видобувається 17,1 млн. т. вугілля. В той же час, поклади вугілля антрацитової групи, який використовується на 45% енергоблоків українських ТЕС, знаходяться на тимчасово окупованій російським агресором території. Тому виникла ситуація, що при великих запасах вугілля Україні доводиться імпортувати саме енергетичне вугілля. Через складні геологічні умови залягання вугільних пластів більшість державних вугільних шахт в Україні є нерентабельними.

Ключові слова: ***викопне паливо, вугілля, нафта, природний газ, паливо-енергетичні ресурси***

Постановка проблеми. В останні роки в світі все більш активно починають застосовувати альтернативні джерела енергії: вітру, сонця, води, земних надр, біомаси тощо, які поступово

займають позиції, що раніше впевнено утримували викопні палива. Постає питання, наскільки це виправдано, чи доцільно і далі розвивати альтернативну енергетику, чи можливо, викопних палив вистачить ще на багато років, як вважалось раніше.

Аналіз останніх досліджень. Питання викопних паливо-енергетичних ресурсів піднімається в багатьох літературних джерелах. Зокрема, світові ресурси нафти досліджуються в роботі [3], ресурси природного газу – в роботах [2], [13], [21], ресурси вугілля – в [19]. Щорічно випускаються бюлетені (наприклад [28]), в яких відображаються дані про стан паливо-енергетичних ресурсів в світі і окремо по кожній країні. В роботах [1], [12], [20] описані стан викопної енергетики на 2010-2012 рр. Разом із тим, в зв'язку із відкриттям нових родовищ, зміною енергобалансу країн, використанням нових джерел енергії ситуація з традиційними викопними джерелами в світі змінюється досить динамічно. Україна також в зв'язку із воєнною агресією Російської Федерації тимчасово втратила деякі родовища викопних енергетичних ресурсів, що суттєво вплинуло на енергобаланс в країні. Тому виникла нагальна потреба оновити інформацію про сучасний стан світових і вітчизняних паливо-енергетичних ресурсів.

Тому **метою** наших **досліджень** є аналіз сучасного стану запасів, видобування і використання основних викопних палив.

На сьогоднішній день викопні палива, до яких відносяться нафта, природний газ, кам'яне вугілля, залишаються основою світового паливо-енергетичного комплексу.

Результати досліджень. Вугіллям називається горюча корисна копалина, утворена під впливом високого тиску шляхом вуглефікації рослинних залишків. Залягає пластами різної товщини. Згідно із [8], викопне вугілля залежно від значення величини середнього показника відбиття вітриніту R_0 , вищої теплоти згорання Q_e та виходу летючих речовин V^{daf} поділяється на види: буре, кам'яне та антрацит. До бурого відновиться вугілля із середнім показником відбиття вітриніту менше 0,60% і вищій теплоті згорання менше 24 МДж/кг, до кам'яного вугілля – при середній величині $R_0=0,40-2,59\%$, $Q_e \geq 24$ МДж/кг, $V^{daf} \geq 8\%$, до антрациту – із $R_0 \geq 2,20\%$ і $V^{daf} \leq 8\%$ [15, с. 190].

Викопне вугілля залежно від його технологічних властивостей поділяється на марки: буре (позначається літерою Б), довгополум'яне (Д), довгополум'яне газове (ДГ), газове (Г), жирне (Ж), коксівне (К), піснувате спікливе (ПС), пісне (П), антрацит (А) [11].

Вугілля марок Г, К, Ж, ДГ, ПС застосовується для коксування, марок Б, ДГ, ПС, П – для виробництва в газогенераторних установках генераторного (змішаного) газу, в марок П і А – водяного

газу, марок Б, Д, ДГ, Г – для отримання синтетичного рідкого палива. Для пилового спалювання в топках котлів застосовується всі марки вугілля крім тих, що використовуються для коксування [8].

Буре вугілля використовується як місцеве паливо, антрацит – як паливо для теплових електростанцій (ТЕС). Застосування кам'яного вугілля дуже різноманітне. Воно використовується як побутове, енергетичне паливо, сировина для металургійної і хімічної промисловості. Дуже перспективним є зріджування (гідрогенізація) вугілля методом Фішера-Тропса з утворенням рідкого палива. Шляхом газифікації вугілля виробляється генераторний газ, який застосовується як паливо та сировина для хімічної промисловості. Вугілля може спалюватись в кусковому вигляді в шарових топках. Однак такий вид спалювання в промисловості майже не застосовується, оскільки при цьому вугілля згорає не повністю, а процес спалювання важко механізувати. Частіше застосовується спалювання вугільного пилу: вугілля подрібнюється, після чого разом із повітрям вдувається в топку котла, де відбувається його факельне спалювання або спалювання в киплячому шарі. Інколи застосовується водовугільне паливо, яке виробляється шляхом послідовного подрібнення вугілля до фракції приблизно 200 мкм і менше, і змішування його з водою. Залежно від марки початкового вугілля вміст його у водовугільному паливі складає від 57 до 70 % (за масою) [1, с. 39–40].

У зарубіжних класифікаціях вичерпного вугілля прийнято підрозділяти їх на бурі, кам'яні і антрацити з додатковим виділенням лігнітів або ототожненням останніх з бурим вугіллям. Більш дрібні підрозділи в цих класифікаціях ґрунтуються на ступені їх вуглефікації і зумовлених нею таких найважливіших показників, як питома теплота згоряння і спікливість. У класифікації Грюнера, поширеній в зарубіжних європейських країнах, прийняті такі основні параметри: елементний склад, вихід і властивості нелеткого залишку. У США вичерпне вугілля поділене на 4 класи: лігніти, суббітумінозне і бітумінозне вугілля, антрацити. У кожному класі виділені групи для лігнітів і неспікливого (суббітумінозного) вугілля за величиною вищої теплоти згоряння беззольного вугілля, а для вугілля, що спікається (бітумінозного) і антрацитів, – за вмістом зв'язаного вуглецю і виходом летких речовин [15, с. 191].

Вугілля видобувається відкритим та шахтним способом. Спосіб видобування вугілля залежить від глибини його залягання. Розробка ведеться відкритим способом у вугільних розрізах, якщо глибина залягання вугільного пласта не перевищує 100 м. Нерідко бувають випадки, коли при все більшому заглибленні вугільного кар'єру далі вигідно вести розробку вугільного родовища підземним способом.

Для видобування вугілля з великих глибин використовуються шахти. В найглибших шахтах вугілля добувається з глибини понад 1200 м [1, с. 39].

На 2016 р. світове видобування викопного вугілля становило 3,6564 млрд. т. При цьому розвідані світові запаси викопного вугілля оцінюються в 1139,331 млрд. т [28]. Тобто, за даними на 2016 р. світових розвіданих запасів викопного вугілля вистачить на $1139,331/3,6564 \approx 312$ роки видобування.

Світовими лідерами за запасами викопного вугілля є США (розвідані запаси на 2016 р. становлять 251,582 млрд. т, 22,1% світових ресурсів), Китай (244,01 млрд. т, 21,4%), Російська Федерація (160,364 млрд. т, 14,1%), Австралія (144,818 млрд. т, 12,7%) [28].

В зв'язку суттєвим зниженням застосування вугілля як енергоносія через велику шкоду для довкілля продуктів його згорання, з 2011 р. продовжується падіння світових цін на вугілля. Якщо в 2011 р. середня ціна тонни високоякісного вугілля для потреб енергетики складала 100–120 \$/т, та на початку 2016 р. ціни знизилася до 45-50 \$/т. На ринку коксівного вугілля тільки за 2014–2015 р ціна в середньому впала зі 120 \$/т до 80 \$/т [4].

Собівартість видобування вугілля на державних шахтах України досить висока і суттєво перевищує відпускну ціну: Лисичанськвугілля – 7200 грн./т (відпускна ціна 1410 – грн./т), Торецьквугілля – 5450 грн./т, Первомайсквугілля – 3950 грн./т, Красноармійськвугілля – 3750 грн./т (відпускна ціна 1680 – грн./т), Селідоввугілля – 3500 грн./т (відпускна ціна 1750 – грн./т), Львіввугілля – 1617 грн./т (відпускна ціна 1495 – грн./т). Лише не деяких державних шахтах собівартість вугілля невелика, наприклад, на шахті "Краснолиманська" вона становить 130 грн./т, "Надія" – 1228 грн./т. Середня собівартість видобування вугілля на державних шахтах України становить 2510,31 грн./т. [23].

В Україні ресурси викопного вугілля зосереджені в Донецькому і Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні та в Дніпровському вугільному басейні і на 2016 р. складала 34,375 млрд. т, що становить 3,0% від всіх світових ресурсів. За запасами викопного вугілля Україна посідає перше місце в Європі [28]. В 2016 р. в Україні видобуто 17,1 млн. т, чого при таких темпах видобування вистачить на $34375/17,1 \approx 2000$ років видобування.

При цьому на 2014 р. частка вугілля в енергобалансі України становить 33,7% [4]. В структурі балансових запасів представлені всі марки від вугілля бурого до антрацитів. Питома вага марок вугілля складає: буре – 6,6%; довгополуменеве – 22,4%; газове – 36,1%; газОВО-жирне – 4,1%; жирне – 4,7%; коксівне (К) – 3,1%; піснУвате

спікливе – 3,3%; пісне – 8,4%; антрацити – 11,3% [15, с. 192]. Із 93,4% кам'яного вугілля і антрацитів 2/3 може використовуватись як енергетичне, а близько 1/3 – як коксівне. Близько 45% енергоблоків українських ТЕС (за встановленою потужністю) працюють на вугіллі антрацитової групи, близько 35% – на вугіллі газової групи, та близько 20% (в Києві та Харкові) – на природному газі [5].

Близько 90% українського вугілля видобувається в Донецькому басейні, який розташований в межах південно-східної частини України, головним чином в Луганській, Донецькій та Дніпропетровській областях України, а також охоплює Ростовську область в Російській Федерації. Загальна площа становить близько 60 тис. км², в тому числі в межах України – 50 тис. км². Найбільшими центрами видобутку є Донецьк, Макіївка, Горлівка, Мирноград, Торез, Довжанськ, Покровськ. Близько 60% шахт Донецького басейну вугілля видобувають на глибині понад 600 м. Ці шахти забезпечують більше половини видобутку вугілля. Середня глибина видобутку вугілля в Донецькому басейні становить 800 м., а максимальна – понад 1300 м. Близько 40% пластів небезпечні по викидах вугілля і газу. Середня потужність робочих пластів – 0,6-1,2 м. Донецький басейн характерний наявністю крутопадаючих пластів (35–55°). Сюди відносяться родовища Торецька, Горлівки, Єнакієвого. Промислові запаси вугілля на Донбасі зосереджені в пластах потужністю менше 1 м (близько 70% від загальних запасів). Оскільки, згідно з прогнозами, запаси сприятливих по потужності пластів будуть вичерпані через 10-15 років – майбутнє Донбасу пов'язано з розробкою тонких пластів.

Львівсько-Волинський вугільний басейн розташований в Львівській і Волинській областях України і є східною частиною Любленського басейну Польщі. Охоплює площу близько 10 тис. км². Основними центрами видобування вугілля є Нововолинськ і Червоноград. Пласти залягають на глибинах 250–750 м, мають середню потужність 0,7–1,2 м. Розробка вугілля в даний час ведеться на глибинах 330–500 м. Пласти вугілля залягають під малими кутами (5–10°) Горно-геологічні умови складні через малу і невтриману потужності пластів, високу металоносність вугілля і порід.

Дніпровський буровугільний басейн розташований в правобережній частині України на території Житомирської, Вінницької, Київської, Черкаської, Кіровоградської, Запорізької та Дніпропетровської, частково Миколаївської та Херсонської областей України. Промислове значення мають близько 30 родовищ, в основному в Дніпропетровській і Кіровоградській областях. Найбільшими центрами вуглевидобування є Олександрія (Кіровоградська обл.), Ватутіне (Черкаська обл.), Коростишів

(Житомирська обл.). Всього виявлено близько 200 родовищ. Пласти невитримані по потужності і площі, глибина залягання від 10 до 150 м, що дозволяє вести відпрацювання значної частини запасів відкритим способом.

Близько 90% шахт України небезпечні через вміст метану, 60% – за вибухами вугільного пилу, 45% – за раптовими викидами і гірничими ударами, 22% – за самозайманням вугілля, 63% шахт України працюють на глибині понад 600 м, розробляють крутопадаючі пласти (35–55°) чи малопотужні вугільні пласти (0,71–1,2 м). На глибоких горизонтах (понад 600 м) в Україні працює близько 100 шахт. З усіх шахт 55% працюють на глибині понад 600 м, 30% – понад 800 м і 11% – понад 1000 м.

На 2013 р. в Україні існувало понад 140 функціонуючих шахт, з яких 70 шахт добували не більше 4% всього вугілля країни [14]. Частка державних підприємств у виробництві українського рядового вугілля складала близько 28% (як коксівного, так й енергетичного вугілля). Тобто приватними, орендованими чи переданими у концесію підприємствами виробляється близько 72% українського вугілля, при тому, що їх частка складає близько 40% від загальної кількості шахт. Усі недержавні підприємства галузі є рентабельними (не отримують державних дотацій), рівень використання виробничих потужностей на них у середньому перевищує 90%, продуктивність праці при видобутку вугілля є в 2–3 рази більшою, а заробітна плата на 20–25% вищою, ніж на державних шахтах. Більшість державних вугледобувних підприємств, значну частку яких становлять малопотужні шахти зі складними гірничо-геологічними умовами, працюють неефективно та перебувають на державній дотації.

З початком війни на Донбасі на окупованій Російською Федерацією території видобувалося майже половина всього українського вугілля, у т.ч. майже 100% антрациту. У 2014 р. через військові дії на Донбасі видобуток вугілля відносно 2013 року впав більш, ніж на 22%, а видобуток антрацитової групи впав на третину (з 83,7 млн. т до 65 млн. т). У 2015 р. падіння видобутку вугілля набрало ще більших темпів: за першу половину 2015 р. вуглевидобувними підприємствами України видобуто 19,4 млн. т вугілля, що на 21,3 млн. т (або на 52,2%) менше порівняно з аналогічним періодом 2014 р. При цьому, падіння видобутку як енергетичного, так і коксівного вугілля на державних підприємствах склало ще більше – близько 70%.

Станом на 01.07.2015 р. в Україні видобуток вугілля здійснювався на 150 шахтах, з яких 69 не працювали через бойові дії. З 90 шахт, підпорядкованих Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, лише 35 знаходяться на контрольованій

Україною території, тоді як інші 55 (у т.ч. шахти, що видобувають вугілля антрацитової групи) перебувають на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей. Із 35 контрольованих Україною шахт (які знаходяться поза зоною ведення бойових дій) працюють 24 шахти (видобувають близько 21 тис. т на добу), 2 шахти працюють в режимі підтримання життєдіяльності (у режимі водовідливу). Загалом на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей знаходиться 85 шахт всіх форм власності, що становить 57% від їх загальної кількості по Україні. З них на 60 шахтах видобувалося енергетичне вугілля, у т.ч. майже 100% антрациту. З початку бойових дій 69 з 150 українських шахт вимушені були припинити видобуток вугілля: 7 шахт було зруйновано в ході бойових дій, інші функціонують в режимі підтримки життєдіяльності. На шахти, які зараз не функціонують, у 2013 р. припадало 40% видобутку вугілля в цілому по Україні.

Зменшення виробництва вугілля на Донбасі, пошкодження та знищення шахтного фонду, захоплення терористами шахт, цілеспрямована руйнація ними залізничної інфраструктури призвели до розриву виробничих ланцюгів «вугілля-електроенергія», недостатності запасів вугілля на підприємствах теплової електрогенерації, що загрожує стабільності функціонування всієї об'єднаної енергетичної системи України, провокуючи виникнення значного дефіциту генеруючої потужності. Наразі половина теплових електростанцій в Україні відчують гострий дефіцит вугілля. Найбільше занепокоєння викликає дефіцит вугілля антрацитової групи, оскільки весь видобуток антрациту в Україні сконцентрований на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей [5].

Нафта – горюча корисна копалина, складна суміш вуглеводнів різних класів, що являє собою густу маслянисту рідину, від світло-бурого до чорного кольору. За хімічною природою і походженням нафта близька до природних горючих газів, озокериту, а також асфальту [19, с. 455].

Починаючи із винайдення двигуна внутрішнього згорання наприкінці XIX ст., нафта, з якої шляхом перегонки та крекінга отримують нафтові палива (бензин, гас, дизельне паливо), поступово ввійшла в наше життя. В наш час саме нафтові палива є джерелом живлення сучасних автомобілів, тракторів, літаків тощо.

Однак ще на початку XX ст. ніхто серйозно не задумувався про нафтові запаси. В 1910 р. в паливному балансі країн світу широко використовувалися вугілля (65%), дрова (16%), рослинні і тваринні відходи (16%), а на долю нафти випадало всього 3%, природний газ взагалі не застосовувався. Лише у 30-х рр. XX ст. положення почало змінюватись – в паливному балансі знизилася доля кам'яного

вугілля (55%), значно виросла питома вага нафти (15%), став застосовуватися природний газ (3%) [7].

До середини 1970-х років світове видобування нафти подвоювалося приблизно кожне десятиліття, потім темпи його зростання дещо сповільнилися. Так у 1938 р. воно складало близько 280 млн. т, в 1950 р. – близько 550 млн. т, в 1960 р. – понад 1 млрд. т, у 1970 – понад 2 млрд. т. У 1973 р. світове видобування нафти перевищило 2,8 млрд. т, а у 2004 р. склало близько 5,2 млрд. т [6], [16]. На 2016 р. світове видобування нафти становило 4,148 млрд. т, що на 77 млн. т більше, ніж за 2015 р. При цьому світові запаси нафти оцінюються в 240,7 млрд. т [28]. Тобто, за даними на 2016 р. світових розвіданих запасів нафти вистачить на $240,7/4,148 \approx 58$ років видобування.

Промислове добування нафти проводять з бурових свердловин, які являють собою вертикальну виробку діаметром 0,15–0,25 м. Глибина бурової свердловини залежить від глибини залягання нафти.

Сучасна технологія добування нафти включає три етапи: рух нафти внаслідок різниці тиску по пласту до свердловини; рух нафти по свердловині на поверхню; збирання нафти та супроводжуваних її газу і води на поверхні, очищення нафти від газу, води і механічних домішок, повернення води в пласт, збирання супутнього газу. Для того, щоб забезпечити переміщення нафти по пласту до свердловини (підвищити віддачу пласта), в пласт можуть подавати під тиском гарячий газ або воду, агенти-розчинники, поверхнево-активні речовини (ПАВ), а також створювати в пласту рухомий осередок горіння.

Рух нафти на поверхню відбувається як за рахунок природного фонтанування, так і за допомогою механізованих способів. Під час природного фонтанування нафта подається на поверхню під дією пластового тиску. Цей спосіб використовується тільки на першому етапі експлуатації свердловини, оскільки по мірі зниження пластового тиску фонтанування послаблюється і свердловину переводять на механізоване добування.

До механізованих способів добування нафти належать газліфтний (ерліфтний) і глибинонасосний. При газліфтному у свердловину, паралельну експлуатаційній, подається компресорами вуглеводневий газ, який змішуючись з нафтою, утворює емульсію і по паралельній свердловині піднімається на поверхню. При глибинонасосному способі для підняття нафти використовують насоси [18, с. 23–24].

Світовими лідерами за нафтовими ресурсами є Венесуела (розвідані запаси нафти становлять 47,0 млрд. т), Саудівська Аравія

(36,6 млрд. т), Канада (нафта із бітумінозних пісків, 27,6 млрд. т), Іран (21,8 млрд. т), Ірак (20,6 млрд. т), Російська Федерація (15,0 млрд. т), Кувейт (14,0 млрд. т), ОАЕ (13,0 млрд. т) [28].

В Україні на кінець ХХ ст. було відомо близько 350 родовищ вуглеводнів (нафти, газу і газового конденсату) у трьох нафтогазоносних регіонах: Західному (включає Волинсько-Подільську, Передкарпатську, Карпатську та Закарпатську нафтогазоносні області), Східному (Лівобережжя Дніпра, включаючи Чернігівську, Сумську, Полтавську, Дніпропетровську, Харківську, Луганську та частково Донецьку області) та Південному (охоплює Західне та Північне Причорномор'я, Північне Приазов'я, Крим, українські зони Чорного та Азовського морів) [16]. Потенційні видобувні ресурси нафти, які залишалися в надрах на кінець ХХ ст., склали 153 млн. т. Причому понад 50% з них перебуває в складних гірничо-геологічних умовах і вимагає нетрадиційних методів видобування [3]. Запаси української нафти і газового конденсату на кінець 2015 р. становили близько 200 млн. т. Сучасні обсяги промислового видобування нафти складають близько 1,817 млн. т/рік [26], тоді як для потреб народного господарства України щороку необхідно 9,1 млн. т. нафти [28]. При таких ресурсах і темпах видобування власних розвіданих запасів нафти нам вистачить на $200/1,817 \approx 110$ років видобування. При цьому необхідно зазначити, що для задоволення власних потреб України щороку потрібно закуповувати $9,1 - 1,817 \approx 7,3$ млн. т. нафти.

При цьому на 2014 р. частка нафти в енергобалансі України становить 10,1% [4]. Основні перспективи видобування нафти в Україні пов'язані з шельфом і континентальним схилом Чорного моря та великими глибинами (4–7 км) [12]. Слід зазначити, що після анексії Криму Російською Федерацією в Криму залишилася 391 українська свердловина. Із 192 родовищ нафти України на півострові залишилися 12, чий балансові запаси на 1 січня 2016 року становили 7464 тис. т. Таким чином, частка кримських (українських) родовищ становить близько 6,25% від кількості загальноукраїнських, а кількість нафти на півострові в процентному співвідношенні – 6,1% національних запасів [26].

Собівартість нафти залежить від затрат на придбання земель, розвідку та розробку родовищ, транспортування нафти до споживача, від місцевих умов (рівень податків для різних країн може суттєво різнитись), від глибини та місця залягання нафтових родовищ. Відповідно, собівартість нафти для різних країн суттєво різниться. Собівартість видобування бареля нафти та її структура в найбільших нафтовидобувних країнах в 2015 р. наведена на рис. 1.

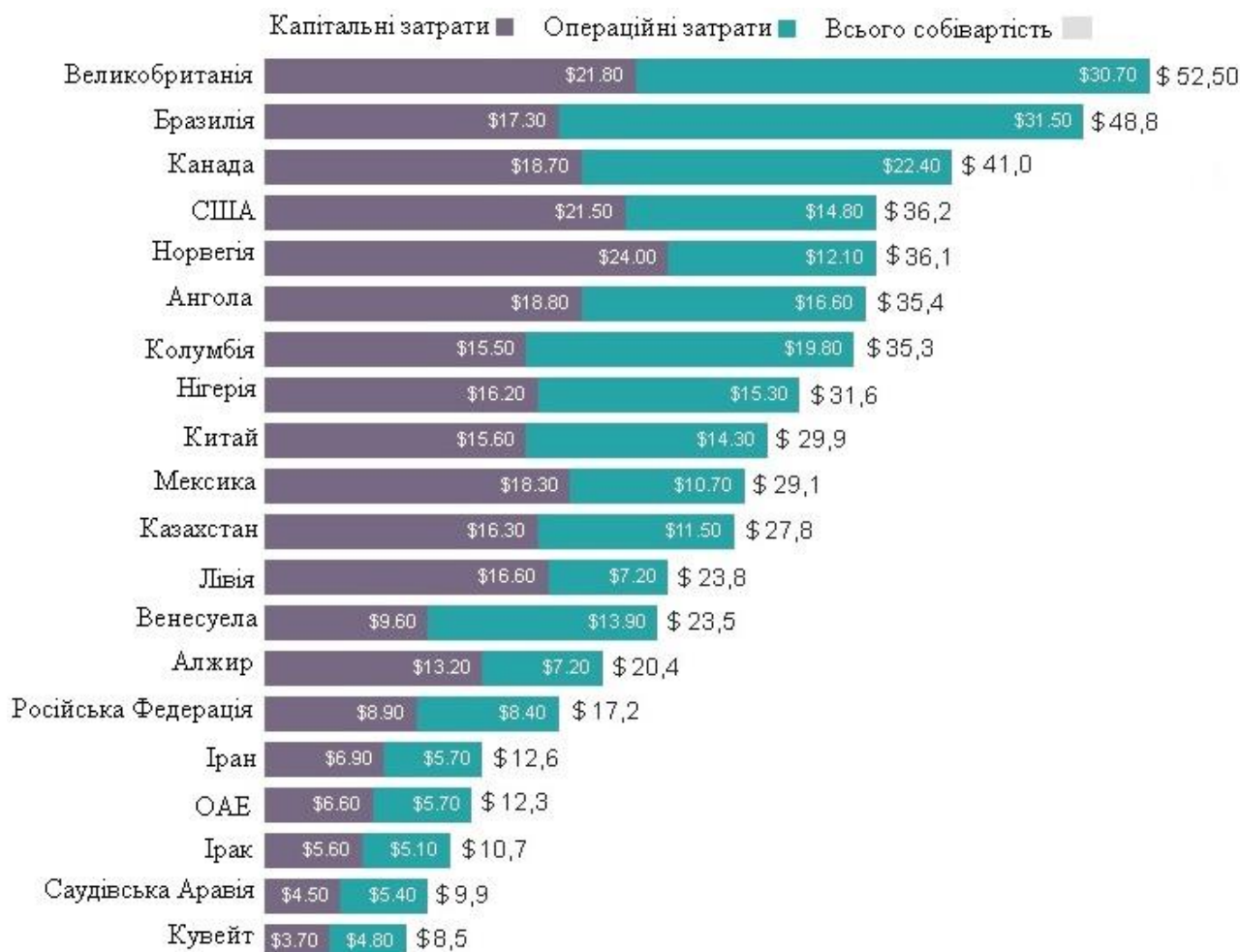


Рис. 1. Собівартість видобування бареля нафти та її структура в найбільших нафтовидобувних країнах в 2015 р. [30].

Собівартість видобування одного бареля української нафти компанія "Укрнафта" оцінює в \$40–45, про що повідомив глава компанії Марк Роллінс на конференції «Petroleum Ukraine 2015» в Києві: "Наші виробничі витрати – нижче \$20 за барель, але потрібно врахувати ще податки і ренту. Якщо це врахувати, то ми виходимо на \$40–45" [25].

Залежно від типу нафти і виду родовища точка беззбитковості видобутої нафти на 2014 р. становила: родовища близькосхідного узбережжя – \$29, шельфові родовища – \$43, родовища надважкої нафти – \$49, глибоководні родовища – \$53, російські нафті родовища – \$54, інші наземні родовища – \$55, над глибоководні родовища – \$57, родовища арктичного шельфу – 78 [29].

В 2017 р. світові ціни на нафту марки Brent коливались від \$48 до \$56 [9]. Міжнародний валютний фонд прогнозує на 2018 р. ціну на нафту марки Brent на рівні \$52 [17]. Хоча ще в 2008 р. ціна на нафту досягла рекордного рівня в 147 \$/барель [20].

Сира нафта безпосередньо не використовується. Для

отримання з неї технічноцінних продуктів, головним чином, моторних палив, розчинників, сировини для хімічної промисловості, її піддають переробці.

Основним способом переробки нафти є її пряма перегонка. Крім того, нафту переробляють за допомогою крекінгу.

Природний газ, який являє собою суміш газів, основу яких складає метан (85–98% залежно від родовища). Також в природному газі містяться етан, пропан, бутан і пентан (сумарний вміст 0,1–15%), а також пари легких рідких вуглеводнів. Вуглеводні, важчі від пентану, наявні в основному в газах нафтових і газоконденсатних родовищ. Невуглеводневі компоненти представлені головним чином, азотом, вуглекислим газом, водяними парами, гелієм, сполуками сірки (сірководень, меркаптани, сірчистий оксид тощо), гелієм, аргоном, зустрічаються водень, ртуть, пари летких жирних кислот

Зустрічаються в осадовому чохлаї земної кори у вигляді вільних скупчень, а також у розчиненому (в нафті і пластових водах), розсіяному (сорбовані породами) і твердому (в газогідратних покладах) станах [1, с. 75].

Природні гази поділяються на три групи:

- гази, які добувають з чисто газових родовищ і складаються в основному з метану (82–98 %);

- гази, які одержують із газоконденсатних родовищ і є сумішшю газу й конденсату широкої фракції, що складається з бензину, лігроїну, керосину, а іноді й солярного масла, цей газ містить також значну кількість метану (80–95%);

- гази, які добуваються разом із нафтою з нафтових родовищ – це супутні гази, що складаються із суміші газу з газовим бензином і пропан-бутанової фракції, містять тільки 30–70% метану [13, с. 5].

Природний газ знаходиться в землі на глибині від одного до декількох кілометрів. У надрах газ міститься в мікроскопічних порожнечках, що називаються порами. Пори з'єднані між собою мікроскопічними каналами – тріщинами, якими газ надходить з пор з високим тиском у пори з більш низьким тиском доти, поки не з'явиться в свердловині. Для видобування природного газу бурять вертикальні, похило-направлені і горизонтальні свердловини за допомогою бурових установок. Вартість буріння однієї газової свердловини на 2007 р. в середньому становила \$13,2 млн. Свердловини намагаються розміщувати рівномірно на всій території родовища з метою рівномірного падіння пластового тиску в покладі. Інакше можливі перетоки газу між областями родовища та передчасне обводнювання покладу. Газ виходить з надр внаслідок того, що знаходиться в шарі під тиском, який значно перевищує атмосферний. Таким чином, рушійною силою добування природного

газу є різниця тисків у шарі і в системі збору.

Супутній нафтовий газ (СНГ), що отримується в процесі видобування нафти, окрім метану містить етан, пропан, бутан і інші домішки. Залежно від району видобування разом з 1 т нафти отримують від 25 до 800 м³ СНГ. Він вимагає розділення на фракції на спеціальних газопереробних заводах, будівництво яких або не передбачається, або запізнюється на початок видобування нафти. Тому на промислі СНГ часто спалюється у факелах, а продукти його згорання є потенційною загрозою для людського організму. В світі щорічно згорає понад 100 млрд. м³ СНГ, за об'ємом його спалювання, згідно даним Всесвітнього банку, лідирує Російська Федерація – близько 38 млрд. м³ (на 2008 р.). На другому місці, за даними Всесвітнього фонду дикої природи (WWF), знаходиться Нігерія – 26 млрд. м³ (на 2009 р.) [2].

Від місця видобування до споживачів природний газ необхідно транспортувати. На сьогодні основним видом транспорту є трубопровідний (PPL), також використовують спеціальні танкери – газозовози (LNG) [24].

Споживачам природний газ відпускається з теплотою згорання 31,8 МДж/м³ [10].

На 2016 р. світове видобування природного газу становило 3551,6 млрд. м³. При цьому світові запаси природного газу оцінюються в 186,6 трлн. м³ [28]. Тобто, за даними на 2016 р. світових розвіданих запасів природного газу вистачить на $186,6/3,5516 \approx 52,5$ роки видобування.

Світовими лідерами за запасами природного газу є Іран (розвідані запаси на 2016 р. становлять 33,5 трлн. м³, 18% світових ресурсів), Російська Федерація (32,3 трлн. м³, 17,3%), Катар (24,3 трлн. м³, 13,0%), Туркменістан (17,5 трлн. м³, 9,4%), США (8,7 трлн. м³, 4,7%), Алжир (4,6 трлн. м³, 2,4%), Австралія (3,5 трлн. м³, 1,9%) [28].

В Україні ресурси природного газу зосереджені в трьох нафтогазоносних регіонах: Західному, Східному та Південному і на 2016 р. складала 0,6 трлн. м³, що є третім показником в Європі, після Норвегії і Нідерландів [28]. Основні запаси природного газу, які придатні для промислової розробки, зосереджені в Дніпровсько-Донецькій нафтогазоносній області, що була відкрита в 1950-і рр. Найбільші родовища газу – Шебелинське, Західно-Хрестищинське, Єфремівське. Більшість перспективних газових родовищ розміщені в Причорноморсько-Кримській нафтогазоносній області на глибині до 4500 м [1, с. 78]. Слід зазначити, що після анексії Криму Російською Федерацією Україна тимчасово втратила 25 газових родовищ, на яких зосереджено близько 16761 млн. м³ природного газу, що

становить близько 3% загальноукраїнських запасів. Відносно 396 загальноукраїнських родовищ природного газу ті 25, які захоплені окупантами, складають 6,3% від загальної кількості родовищ в Україні [26].

У 2016 році видобуток природного газу в нашій державі становив 17,8 млрд. м³ [28], тоді як потреба – 33,2 млрд. м³ [27]. Отже, дефіцит природного газу, який був компенсований за рахунок імпорту, становив $33,2 - 17,8 = 15,4$ млрд. м³. При цьому на 2014 р. частка природного газу в енергобалансі України становить 31,6% [4].

За даними Міжнародного енергетичного агентства (IEA) на 2010 р. собівартість видобування традиційного природного газу в Катарі та в Росії на родовищах в Західному Сибіру, на Уралі і в Поволжі оцінюється як менше \$70 за 1000 м³, на нових російських родовищах Східного Сибіру, на морському шельфі і в Арктичних регіонах – \$106-247 за 1000 м³. Така ж собівартість видобування природного газу на шельфових родовищах в США. Собівартість видобування природного газу в Європі оцінюється в \$176-318 за 1000 м³, в Китаї – в \$141-282 за 1000 м³ [21]. Експерти газового ринку оцінюють собівартість видобування природного газу на континентальних українських свердловинах в \$100-120 за 1000 м³ [22]. Природний газ широко використовується в хімічній промисловості як вихідна сировина, а також як паливо для опалення житлових будинків та як паливо для машин, електростанцій і тощо. Для ДВЗ (як з примусовим запалюванням так і дизельних) використовують виділений із природного газу і стиснений до 20 МПа метан [1, с. 75].

Висновки

На сьогоднішній день викопні палива, до яких відносяться нафта, природний газ, кам'яне вугілля, залишаються основою світового паливо-енергетичного комплексу.

При нинішньому темпі споживання запасів нафти в світі залишилось на 58 років видобування, природного газу з газових на нафтогазових родовищ – на 52,5 роки, викопного вугілля – на 312 років. При цьому слід враховувати, що від використання вугілля по можливості відмовляються через суттєве забруднення довкілля продуктами його згорання.

Запаси української нафти і газового конденсату на 2016 р. становлять близько 200 млн. т., тоді як обсяги промислового видобування нафти в Україні складають близько 1,817 млн. т/рік, при щорічній потребі народного господарства України 9,1 млн. т. Тому для задоволення власних потреб Україні щороку потрібно закуповувати 7,3 млн. т. нафти.

Ресурси природного газу із газових і нафтогазових родовищ на 2016 р. становлять 0,6 трлн. м³, що є третім показником в Європі. Видобуток природного газу в нашій державі становить 17,8 млрд. м³, потреба – 33,2 млрд. м³. Для задоволення потреб для народного господарства і споживання населенням необхідно імпортувати 15,4 млрд. м³ природного газу.

Запаси викопного вугілля в Україні на 2016 р. становлять 34,375 млрд. т, 90% із них зосереджені на Донбасі. В той же час в Україні щорічно видобувається 17,1 млн. т. вугілля. Однак проблема полягає в тому, що близько 45% енергоблоків українських ТЕС (за встановленою потужністю) працюють на вугіллі антрацитової групи, тоді як ці ресурси знаходяться на тимчасово окупованій російським агресором території. Тому виникла ситуація, що при великих запасах вугілля Україні доводиться імпортувати саме енергетичне вугілля. Крім того, значна частина шахт небезпечна через можливість викидів метану і вибуху вугільного пилу, 63% шахт працюють на глибині понад 600 м, розробляють крутопадаючі чи малопотужні вугільні пласти. Це призводить до суттєвого підвищення собівартості вугілля, яка на більшості державних шахт перевищує ціну на нього, Тому видобування вугілля в Україні на більшості державних шахт є нерентабельним і підтримується за рахунок державних дотацій.

Список літератури

1. *Альтернативна енергетика*: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / М. Д. Мельничук, В. О. Дубровін, В. Г. Мироненко, І. П. Григорюк, В. М. Поліщук, Г. А. Голуб, В. С. Таргоня, С. В. Драгнев, І. В. Свистунова, С. М. Кухарець. Київ. Аграр Медіа Груп. 2011. 612 с.
2. *Бакулин Євгеній, Борисов Юрій, Яремийчук Ярослав, Шваченко Ігорь*. Газовые кладовые Украины. Еженедельник. 2000. 11-17 июня. №23 (513).
3. *Березовская Ю.* Черная лихорадка. Контракты. 2005. № 27. С. 7–8.
4. *Венжега Р. В.* Угольная промышленность Китая и стран СНГ: проблемы функционирования в контексте современных вызовов. Економіка промисловості. 2016. №2 (74). С. 91–123.
5. *Вугільна промисловість України* в умовах гібридної війни. Аналітична записка / Національний інститут стратегічних досліджень. 2017. Режим доступу до журн. <http://www.niss.gov.ua/articles/1890>. Дата доступу: 06/10/2017.
6. *Гірничий енциклопедичний словник*: В 3 т.: т. 2. За ред. В. С. Білецького. Донецьк. Східний видавничий дім. 2002. 632 с.
7. *Горная энциклопедия*. За ред. Е. А. Козловского. 80 Min / 700 MB. М: ДиректМедиа Паблшинг, 2006. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM), 12 см. Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; Windows 95, 98 2000, XP, Word 97, 2000. Назва з контейнера.
8. *ГОСТ 25543:88*. Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам. Дата введения 90-01-01. Москва. ИПК Издательство стандартов. 2002. 17 с.
9. *График цены на нефть Брент (Brent) за 2017 год*. Калькулятор. Справочный

- портал. 2017. <https://www.calc.ru/dinamika-Brent.html?date=2017>. Дата доступа: 03/10/2017.
10. *ДСТУ ГОСТ 27577:2005*. Газ природний паливний компримований для двигунів внутрішнього згорання. Технічні умови. Дійсний від 2007-07-01. Київ. Держспоживстандарт України. 2005. 10 с.
 11. *ДСТУ 3472:96*. Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація. Дійсний від 1998-01-01. Київ. Держспоживстандарт України. 1997. 21 с.
 12. *Енергобіотехнологія*. В. Г. Мироненко, В. О. Дубровін, В. М. Поліщук, С. В. Драгнев, І. В. Свистунова. Київ. Холтех. 2010. 248 с.
 13. *Капців І. І.* Конспект лекцій з дисципліни «Газопостачання» Частина 1. Газопроводи і газосховища. Фізико-хімічні властивості природних газів. Підготовка газу до дальнього транспортування. Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків. ХНАМГ. 2010. 89 с.
 14. *Колесник В. А.* Геология угольных месторождений и состояние промышленности Украины. Геологические особенности угольных месторождений Украины. Международная научная конференция "XXII Szkoły Eksploatacji Podziemnej. Польша. 2013. Донецкий национальный технический университет. <http://uran.donntu.org/~masters/2013/igg/berchak/library/article2.htm>.
 15. *Мала гірнича енциклопедія*: В 3 т.: т. 1. За ред. В. С. Білецького. Донецьк. Донбас. 2004. 640 с.
 16. *Мала гірнича енциклопедія*: В 3 т.: т. 2: Л – Р. За ред. В. С. Білецького. Донецьк. Донбас. 2007. 652 с.
 17. *МВФ* знизив прогноз цін на нафту на 2017-2018 рр. ZIK. 2017. Режим доступу до журн. http://zik.ua/news/2017/07/24/mvf_znyzyv_prognoz_tsin_na_naftu_na_20172018_rr_1137617. Дата доступу: 03/10/2017.
 18. *Окоча А. І.* Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Київ. Укр. Центр духовної культури. 2004. 448 с.
 19. *Основи хімії і фізики горючих копалин*. В. І. Саранчук, М. О. Ільяшов, В. В. Ошовський, В. С. Білецький. Донецьк. Східний видавничий дім. 2008. 640 с.
 20. *Поліщук В. М., Білько Т. О.* Сучасний стан світового та вітчизняного паливно-енергетичного комплексу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2012. Вип. 170. Ч. 1. С. 209–219.
 21. *Посысаев, Ю. Ю.* Конкуренция альтернативных видов энергии на мировом рынке. Российский внешнеэкономический вестник. 2014. №8. С. 68–88.
 22. *Почему себестоимость* газа украинской добычи "подорожала" в 8 раз и как это скажется на людях. СЕГОДНЯ. 2017. Режим доступу до журн. <https://www.segodnya.ua/economics/enews/pochemu-sebestoimost-gaza-ukrainskoy-dobychi-podorozhala-v-8-raz-585439.html>. Дата доступу: 04/10/2017.
 23. *Почти как импортный*. Себестоимость добычи угля на госшахтах Украина близка к цене угля, покупаемого за рубежом. АО ДЕЛАН. 2017. Режим доступу к журн. <http://neftegaz.ru/news/view/159730-Pochti-kak-importnyj.-Sebestoimost-dobychi-uglya-na-gosshahtah-Ukraina-blizka-k-tsene-uglya-pokupaemogo-za-rubezhom>. Дата доступу: 06/10/2017.
 24. *Природный газ*. Википедия. 2017. Режим доступу к журн. https://ru.wikipedia.org/wiki/Природный_газ. Дата доступу: 03/10/2017.
 25. *Себестоимость добычи барреля нефти* в Украине составляет 40-45 долларов, "Укрнафта". ЦЕНЗОР.НЕТ. 2017. Режим доступу к журн. https://censor.net.ua/news/361456/sebestoimost_dobychi_barrelya_nefti_v_ukraine_sostavlyayet_4045_dollarov_ukrnafta. Дата доступу: 03/10/2017.

26. Солодовник Е. Энергетичний план України без 37 свердловин нафти і газу Криму. QHA. АГЕНТСТВО "КРИМСЬКІ НОВИНИ". 2017. Режим доступу до журн. <http://qha.com.ua/ua/ekonomika/energetichnii-plan-ukraini-bez-37-sverdlovin-nafti-i-gazu-krimu/15688/>. Дата доступу: 04/10/2017.
27. У 2016 році використання природного газу в Україні скоротилось на 0,6 млрд куб. м / Національна акціонерна компанія Нафтогаз України. 2017. Режим доступу до журн. <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/E8A50F7214508AE8C22580BC00440E84?OpenDocument>: 30/10/2017.
28. *BP Statistical Review of World Energy*. Pureprint Group Limited, UK, 2017. 50 p.
29. *Global liquids cost curve: shale is pushing out oil sands and arctic, offshore is still in the race*. PRESS RELACE. 2017. Mode of access to the journal: <https://www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/PressReleases/global-liquids-cost-curve>. Access Date: 02/10/2017.
30. *What it costs to produce oil*. CNN Money. 2017. Mode of access to the journal: <http://money.cnn.com/interactive/economy/the-cost-to-produce-a-barrel-of-oil/index.html?iid=EL>. Access Date: 02/10/2017.

References

1. Melnichuk, M. D., Dubrovin, V. O., Mironenko, V. G., Grigoryuk, I. P., Polishchuk, V. M., Golub, G. A. (2011). *Alternative energy*. Kyiv. Agrar Media Group. 612.
2. Bakulin, Y., Borisov, Y., Yareymichuk, Y, Shvachenko, I. (2010). Gas storerooms of Ukraine. *The Weekly 2000*. 23 (513).
3. Berezovskaya, Yu. (2005). Chernaya lihoradka. Black fever. *Contracts*, 27, 7–8.
4. Wenzhega, R. V. (2016). Coal industry of China and CIS countries: problems of functioning in the context of modern challenges. *Economy of industry*, 2(27), 91–123.
5. *Coal industry of Ukraine in a hybrid war. Analytical note. National Institute for Strategic Studies*. Available at: <http://www.niss.gov.ua/articles/1890>.
6. Biletskiy, V. C. (Ed.). (2002). *Mining Encyclopedia Dictionary*. Donetsk: Eastern Publishing House. 632.
7. Kozlovsky, E. A. (2006). *Mountain encyclopedia*. Moscow: DirectMedia Publishing.
8. Coals are brown, stone and anthracite. Classification by genetic and technological parameters. (2002). GOST 25543:88 from 1d January 1990. Moscow: IPK Interstate Standard.
9. *The price chart for Brent crude oil for 2017*. Available at: <https://www.calc.ru/dinamika-Brent.html?date=2017>.
10. *Gas is natural fuel compromised for internal combustion engines. Specifications*. (2005). DSTU GOST 27577:2005 from 1d July 2007. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukraine.
11. *Coal is brown, rocky and anthracite. Classification*. (1997). DSTU 3472:96 from 1d January 1998. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukraine.
12. Mironenko, V. G., Dubrovin, V. O., Polishchuk, V. M., Dragnev, S. V., Svistunova, I. V. (2010). *Energy Biotechnology*. Kyiv. Holteh. 248.
13. Kaptsiv, I. I., Romashko, A. V. (2010). Summary of lectures on discipline "Gas supply" Part 1. Gas pipelines and gas storage. Physico-chemical properties of natural gas. Preparation of gas for long-distance transportation. Kharkiv. Kharkiv National Academy of Municipal Economy. 89.
14. Kolesnik, V. A., Berchak, Yu. I. (2013). Geology of coal deposits and state of industry in Ukraine. Geological features of coal deposits in Ukraine. Proceedings from MIIM '13: XXII Mizhnarodna naukova konferentsiia «XXII Szkoly Eksploatacji Podziemnej». Available at: <http://uran.donntu.org/~masters/2013/igg/berchak/library/article2.htm>.

15. *Biletskiy, V. C. (Ed.). (2004). Minor Mining Encyclopedia. (Vols. 1-3). Donetsk, Ukraine. Donbass. Vol. 1. 640.*
16. *Biletskiy, V. C. (Ed.). (2007). Minor Mining Encyclopedia. (Vols. 1-3). Donetsk, Ukraine. Donbass. Vol. 2. 652.*
17. *The IMF has lowered the forecast of oil prices for 2017-2018. ZIK. Available at: http://zik.ua/news/2017/07/24/mvf_znyzyv_prognoz_tsin_na_naftu_na_20172018_rr_1137617.*
18. *Okoca, A. I. (2004). Fuel and lubrication and other operational materials. Kyiv: Ukrainian Center for Spiritual Culture. 448.*
19. *Saranchuk, V. I., Ilyashov, M. O., Osovsky, V. V., Biletskiy, V. S. (2008). Fundamentals of Chemistry and Physics of Combustible Minerals. Donetsk. Eastern Publishing House. 640.*
20. *Polishchuk, V. M., Bilko, T. A. (2012). The current state of the world and domestic fuel and energy complex. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 170. Part 1. 209–219.*
21. *Posysaev, Yu. Yu. (2014). Konkurenciya al'ternativnyh vidov ehnergii na mirovom rynke [Competition of alternative types of energy in the world market]. The Russian external economic bulletin, 8, 68–88.*
22. *Why the cost price of gas produced in Ukraine "has risen in price" 8 times and how it will affect people. Today. Available at: <https://www.segodnya.ua/economics/enews/pochemu-sebestoimost-gaza-ukrainskoy-dobychi-podorozhala-v-8-raz-585439.html>.*
23. *Almost like imported. The cost price of coal mining in the state-owned seas of Ukraine is close to the price of coal bought abroad. Available at: <http://neftegaz.ru/news/view/159730-Pochti-kak-importnyj.-Sebestoimost-dobychi-uglya-na-gosshahtah-Ukraina-blizka-k-tsene-uglya-pokupaemogo-za-rubezhom/pochemu-sebestoimost-gaza-ukrainskoy-dobychi-podorozhala-v-8-raz-585439.html>.*
24. *Natural gas. Wikipedia. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Природный_газ.*
25. *The cost of producing a barrel of oil in Ukraine is 40-45 dollars, "Ukrnafta". Censor. Available at: https://censor.net.ua/news/361456/sebestoimost_dobychi_barrelya_nefti_v_ukraine_sostavlyaet_4045_dollarov_ukrnafta.*
26. *Solodovnik, E. (2017). Energy plan of Ukraine without 37 wells of Crimea's oil and gas. Agency Crimean News. Available at: <http://qha.com.ua/ua/ekonomika/energetichnii-plan-ukraini-bez-37-sverdlovin-nafti-i-gazu-krimu/15688/>.*
27. *In 2016, the use of natural gas in Ukraine decreased by 0.6 billion cubic meters. National Joint-Stock Company Naftogaz of Ukraine. Available at: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/E8A50F7214508AE8C22580BC00440E84>.*
28. *BP Statistical Review of World Energy (2017). Pureprint Group Limited, UK. 50*
29. *Global liquids cost curve: shale is pushing out oil sands and arctic, offshore is still in the race. Available at: <https://www.rystadenergy.com/AboutUs/NewsCenter/PressReleases/global-liquids-cost-curve>.*
30. *What it costs to produce oil. CNN Money. Available at: <http://money.cnn.com/interactive/economy/the-cost-to-produce-a-barrel-of-oil/index.html?iid=EL>.*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОСНОВНЫХ МИРОВЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИСКОПАЕМЫХ ТОПЛИВНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В. Н. Полищук

Аннотация. Проведена оценка запасов, добычи и использования в мире и в Украине основных ископаемых топлив:

угля, нефти и природного газа. Приведена их себестоимость. Установлено, что при нынешнем темпе потребления запасов, нефти в мире осталось на 58 лет добычи, природного газа из газовых на нефтегазовых месторождений – на 52,5 года, ископаемого угля – на 312 лет. Определено, что запасы нефти и газового конденсата в Украине на 2016 год составляют около 200 млн. т., тогда как объемы промышленной добычи нефти в Украине – около 1,817 млн. т/год, тогда как ежегодная потребность народного хозяйства Украины составляет 9,1 млн. т. Поэтому для удовлетворения собственных потребностей Украине ежегодно нужно закупать 7,3 млн. т. нефти. Ресурсы природного газа из газовых и нефтегазовых месторождений на 2016 год составляют 0,6 трлн. м³, тогда как его добыча – 17,8 млрд. м³, а потребность – 33,2 млрд. м³. Для удовлетворения потребностей для народного хозяйства и потребления населением необходимо импортировать 15,4 млрд. м³ природного газа. Запасы ископаемого угля в Украине на 2016 год составляют 34,375 млрд. т, из которых 90% сосредоточены в Донбассе, ежегодно добывается 17,1 млн. т угля. В то же время, залежи угля антрацитового группы, который используется на 45% энергоблоков украинских ТЭС, оказались на временно оккупированной российским агрессором территории. Поэтому возникла ситуация, что при больших запасах угля Украине приходится импортировать именно энергетический уголь. Из-за сложных геологических условий залегания угольных пластов большинство государственных угольных шахт в Украине являются нерентабельными.

Ключевые слова: *ископаемое топливо, уголь, нефть, природный газ, топливо-энергетические ресурсы*

CURRENT STATE OF WORLD'S MAIN AND DOMESTIC FOSSIL FUEL AND ENERGY RESOURCES

V. M. Polishchuk

Abstract. *The stock valuation, extraction and use in the world and in Ukraine of the main fossil fuels: coal, oil and natural gas are carried out. Their cost is given. It was established that at the current stage of consumption of oil reserves in the world remains 58 years of extraction, natural gas from gas in oil and gas fields – 52,5 years, and fossil coal – 312 years. It is determined that the reserves of oil and gas condensate in Ukraine in 2016 amounted to about 200 million tons, while the volume of industrial oil extraction in Ukraine is about 1,817 million tons/year, while the annual need of the national economy of Ukraine is 9,1 million tons. Therefore, in order to meet their own needs, Ukraine needs to purchase 7,3 million tons of oil annually. Resource of natural gas from gas and oil and gas deposits in 2016 will start 0,6 trillion. m³, while its production –*

17,8 billion cubic meters, and the demand – 33,2 billion cubic meters. To meet the needs of the national economy and consumption, the population needs to import 15.4 billion cubic meters of natural gas. The reserves of fossil coal in Ukraine in 2016 amounted to 34,375 billion tons, of which 90% are concentrated in the Donbas, each year 17,1 million tons of coal are extracted. At the same time, the coal deposits of the an-tracite group, which is used by 45% of the power units of the Ukrainian TPP, are located in a temporarily occupied Russian aggressor territory. Therefore, the situation arose that, with large coal reserves, Ukraine had to import energy coal. Due to the complex geological conditions of coal beds, most of the state-owned coal mines in Ukraine are unprofitable.

Key words: fossil fuels, coal, oil, natural gas, fuel and energy resources

УДК 622.6

ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНА МОДЕЛЬ РУХУ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРУ

***I. М. Сівак, Ю. В. Човнюк, кандидати технічних наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
e-mail: sivakim@ukr.net***

Анотація. Наведена дискретно-континуальна модель руху стрічкового конвеєру. Хвилеутворення, які виникають у стрічці конвеєру, що транспортує вантаж, розглянуті з позиції динаміки системи з розподіленими параметрами. Використані методи математичної фізики та апарат Фур'є. Обґрунтована дискретно – континуальна модель руху стрічкового конвеєру, яка на відміну від роботи [8], дозволяє враховувати рух кінців стрічки, які з'єднані з приводом конвеєру. Таким чином, у даній моделі роботи стрічкового конвеєру сама стрічка є складовою складної механічної системи.

Ключові слова: *дискретність, континуальність, модель, рух, стрічковий конвеєр*

Постановка проблеми. Сучасний рівень розвитку технології видобутку та переробки корисних копалин обумовлює широке

© I. М. Сівак, Ю. В. Човнюк, 2017