**ЛЕКЦІЯ 1 . Сучасний стан нафтогазового і вугільного комплексів світу та України**

**1.1. Значення нафти, газу та вугілля**

**1.2. Теорії походження вуглеводневих корисних копалин**

**1.1. Значення нафти, газу та вугілля**

Сучасну світову економіку неможливо уявити без енергії, транспорту, електроенергії, обчислювальної техніки, засобів автоматизації, космічної техніки тощо, Розвиток цих галузей неможливий поза межами добре налагодженої роботи паливно-енергетичного комплексу (ПЕК). Рівень розвитку паливно-енергетичного комплексу відображає соціальний та науково-технічний прогрес і часто визначає політику держави Економічно найбільш значущою складовою частиною паливно-енергетичного комплексу є нафтогазовий комплекс (НГК), який включає нафтогазодобувну, нафтогазопереробну, нафтогазохімічну галузі промисловості, а також різні галузі транспортування (трубопровідний, залізнодорожний, водний, морський та ін) нафти, газового конденсату, природного газу та продуктів їх переробки. Нафта і газ - унікальні і виключно корисні копалини, продукти їх переробки застосовують практично у всіх галузях промисловості, на всіх видах транспорту, у військовому і цивільному будівництві, сільському господарстві, енергетиці, в побуті і т. д. З нафти і газу виробляють різноманітні хімічні матеріали, такі як пластмаси, синтетичні волокна, каучуки, лаки, фарби, дорожні і будівельні бітуми, миючі засоби та багато інших ін.

*Ресурси і родовища нафти*. Світові запаси нафти оцінюються в 141,3 млрд т (табл 1.1) Цих запасів при нинішніх обсягах видобутку нафти вистачить на 42 роки. З них 66,4% розташовано в країнах Близького і Середнього Сходу Для цього регіону характерним є не тільки наявність величезних запасів нафти, а й концентрація їх переважно на унікальних (більше 1 млрд т) і гігантських (від 300 млн до 1 млрд т) родовищ з виключно високою продуктивністю свердловин. Серед країн цього регіону перше місце в світі за цим показником займає Саудівська Аравія, де зосереджено більше четвертини світових запасів нафти. Величезними запасами нафти в цьому регіоні володіють Ірак, Іран, Кувейт і Абу-Дабі - арабські країни, кожна з яких володіє майже десятою частиною її світових запасів

*Таблиця 1.1*

Частка окремих регіонів і країн в світових видобутих запасах і видобутку нафти і газу (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Регіони й країни | Нафта | | Газ | |
| Запаси,% | Видобуток,% | Запаси,% | Видобуток,% |
| Світ | 100  141,3 ∙109т | 100  3,37 ∙109т | 100  154,9∙1012м3 | 100  2,45 ∙1012м3 |
| Америка | 14,52 | 25,51 | 12,72 | 34,53 |
| США  Канада  Венесуела  Мексика  Бразилія | 2,10  0,47  7,55  2,61  0,82 | 8,64  3,02  4,49  4,47  1,67 | 3,06  1,12  2,69  -  - | 21,68  7,31  1,34  2,00  - |
| Західна Європа | 1,66 | 9,47 | 2,90 | 11,26 |
| Великобританія  Норвегія  Нідерланди | 0,48  0,92  - | 3,73  4,77  - | 0,49  0,81  1,14 | 11,26  2,21  2,92 |
| Росія | 4,71 | 9,59 | 31,08 | 24,8 |
| Казахстан | 0,53 | 1,00 | - | - |
| Азербайджан | 0,11 | 0,41 | - | - |
| Туркменістан | 0,05 | 0,21 | 1,85 | 1,39 |
| Узбекистан | 0,06 | 0,23 | 1,21 | 2,06 |
| Україна | 0,04 | 0,11 | - | - |
| Румунія | 0,09 | 0,18 | - | 0,90 |
| Ближній Схід | 66,47 | 31,85 | 33,90 | 8,93 |
| Саудівська Аравія  Іран  Ірак  Кувейт  Абу-Дабі | 25,13  8,70  10,9  9,11  8,94 | 11,86  5,46  3,81  2,62  2,82 | 3,90  14,85  -  1,0  4,0 | 2,14  2,34  -  -  - |
| Африка | 6,90 | 10,34 | 7,20 | 4,96 |
| Лівія  Нігерія  Алжир  Єгтпет  Ангола | 2,86  2,33  0,89  0,29  0,53 | 3,37  3,01  1,20  1,20  1,10 | 0,85  2,27  2,92  -  - | 0,31  0,33  3,49  -  - |
| Країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону | 4,24 | 10,85 | 6,7 | 10,60 |
| Китай  Індонезія  Австралія  Малайзія  Індія | 2,33  0,48  0,29  0,29  0,47 | 4,80  1,88  1,04  1,02  0,16 | 0,88  1,32  -  1,49  - | 1,10  2,80  -  1,69  - |

Друге місце серед регіонів світу займає Американський континент - 14,5% світового видобутку запасів нафти. Найбільшими запасами нафти на цьому континенті володіють Венесуела, Мексика, США, Аргентина і Бразилія. Запаси нафти в Африці становлять 6,9%, в т. ч. в Лівії - 2,9, Нігерії -2,3 і Алжирі - 0,9%. В Західній Європі великі родовища нафти і газу розташовані в акваторії Північного моря, в основному на британських (0,5 млрд. т) та норвезьких (1,5 млрд. т) територіях. В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні промисловими запасами нафти володіють Китай (2,35%), Індонезія (0,5%), Індія, Малайзія і Австралія (в сумі 1% від світового запасу).

*Ресурси і родовища природного газу*. Світові запаси природного газу оцінюються в 154,9 трлн м3. Ресурсів газу при нинішніх темпах його видобутку вистачить на 63,1 року. За розвіданими запасами пририродного газу перше місце в світі займає Росія - 31%. Одна третина світових його запасів припадає на Близький і Середній Схід, де він видобувається переважно. попутно з нафтою, тобто на країни, що володіють великими родовищами нафти: Іран (14,9% від світових запасів - 2-е місце в світі), Абу-Дабі (4,0%), Саудівська Аравія ( 3,9%) і Кувейт (1,0%). В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні значними ресурсами газу володіють Індонезія, Малайзія і Китай. Чималі запаси (7,2%) газу розміщені в Африці, наприклад в таких країнах, як Алжир (2,9%), Нігерія (2,2%) і Лівія (0,9%). На американському континенті виявлено 12,7% від світових. запасів природного газу, в т. ч. США - 3,1% (5-е місце), Венесуела - 2,7%, Канада - 1,1%. Західна Європа має 2,9% від світ. запасів природного газу, в т. ч. Норвегія -0,8%, Нідерланди - 1,1% і Великобританія - 0,5%.

*Ресурси і родовища вугілля*. Викопне [вугілля](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%83%D0%B3%D1%96%D0%BB%D0%BB%D1%8F) поширене на всіх континентах, на шельфі морів і океанів, а іноді і в їх глибоководних частинах. Світові прогнозні ресурси вугілля до цього часу повністю не вирахувані, а оцінки їх суперечливі. Прогнозні ресурси вугілля у світі на початок 1998 р. становили близько 32,5 трлн т, з них на суші – 24,5 трлн т (у т. ч. бурого вугілля – 8,44 трлн т).

Найбільшими прогнозними ресурсами вугілля володіє Євразія – 14,4 трлн т. У Північній і Південній Америці зосереджено 6,33 трлн т, з них 4,76 трлн т – бурого вугілля. Прогнозні ресурси Австралії і Океанії оцінюються в 1,51 трлн т, Африки – 0,22 трлн т. Істотні прогнозні ресурси вугілля відомі в Антарктиді, де вони, імовірно, перевищують 2 трлн т тільки кам’яного вугілля. Прогнозні ресурси морів і океанів оцінюються приблизно в 8 трлн т.

Найбільшими підтвердженими запасами вугілля всіх типів володіють США, Китай, Австралія, Німеччина, Росія, Канада, Велика Британія і ПАР.

*Таблиця1.2*

Запаси кам′яного і бурого вугілля в країнах світу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Країна | Кам′яне вугілля,  млн т | Буре вугілля, млн т | Всього, млн т | У% від світових запасів | Забезпеченість запасами, роки |
| [США](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%A8%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8_%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8) | 115891 | 134103 | 249994 | 25,4 | 252 |
| [Росія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D1%8F) | 49088 | 107922 | 157010 | 15,9 | 500 |
| [КНР](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0) | 62200 | 52300 | 114500 | 11,6 | 82 |
| [Індія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D1%96%D1%8F) | 82396 | 2000 | 84396 | 8,6 | 235 |
| [Австралія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%8F) | 42550 | 39540 | 82090 | 8,3 | 243 |
| [Німеччина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) | 23000 | 43000 | 66000 | 6,7 | 317 |
| [ПАР](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%90%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0) | 49520 | - | 49520 | 5,0 | 221 |
| [Україна](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0) | 16274 | 17879 | 34153 | 3,5 | 412 |
| [Казахстан](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) | 31000 | 3000 | 34000 | 3,5 | 464 |
| [Польща](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%89%D0%B0) | 20300 | 1860 | 22160 | 2,3 | 138 |

[США](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A8%D0%90) володіють найбільшими у світі підтвердженими запасами вугілля всіх типів, при цьому кам’яне (бітумінозне) вугілля і антрацити зосереджені у вугільних басейнах східної і центральної частини країни: Басейни з бурим і суббітумінозним вугіллям розташовані в західній частині, а також на півдні країни (штати [Техас](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%81), [Арканзас](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B0%D1%81), [Міссісіпі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D1%81%D1%81%D1%96%D1%81%D1%96%D0%BF%D1%96), [Луїзіана](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D1%97%D0%B7%D1%96%D0%B0%D0%BD%D0%B0), [Алабама](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BC%D0%B0)). Запаси вугілля в США характеризуються в основному пологим заляганням пластів (середня потужність – близько 1 м) на невеликій глибині, поширеністю на великих площах, стійкістю бічних порід, помірним вмістом води та газу, а також великою різноманітністю типів вугілля і загалом високою їх якістю. Китай **з**аймає друге після США місце у світі за обсягом підтверджених запасів вугілля всіх типів. У межах великих вугільних басейнів є як родовища з пологими вугільними пластами, так і родовища складнішої будови. Якість китайського вугілля поступається якості американського, хоч в Китаї є родовища з високосортним вугіллям, частково придатним для коксування. У Росії головними вугільними басейнами є Кузнецький, Печорський, Південно-Якутський Основним у ПАР є басейн Вітбанк, де вугільні пласти залягають відносно полого, на невеликій глибині (близьк 100 м), але вугілля характеризується значною зольністю, і лише незначна частина його придатна для коксування. У Австралії вугільні пласти залягають у сприятливих гірничо-геологічних умовах, вугілля хорошої якості. У Німеччині вугільні пласти родовищ мають в основному круте падіння, часто сильно тектонічно порушені, залягають на великій глибині, водо- і газонасичені. В Канаді ряд басейнів характеризуються звичайно пологим заляганням пластів, вугілля добре коксується.

*Паливні ресурси України* представлені в основному кам'яним й бурим вугіллям. Основні запаси кам'яного вугілля зосереджені в Донецькому (98 %) і Львівсько-Волинському (2 %) басейнах. Понад третина запасів цих басейнів — коксівне вугілля.

Умови залягання вугілля в Донбасі складні: глибина — 1200 м, товщина пластів — 0,5—2,0 м, висока крутизна падіння пластів. Це надзвичайно ускладнює видобуток вугілля і зумовлює його високу собівартість. Видобуток вугілля у Львівсько-Волинському басейні менш складний, товщина пластів тут досягає 2 м і запаси становлять 1 млрд. т.

Запаси бурого вугілля в основному зосереджені в Придніпровському басейні. Найбільшими родовищами є Коростишівське (Житомирська обл.), Звенигородське (Черкаська обл.) та Олександрійське (Кіровоградська обл.). Запаси оцінюються в 2—6 млрд. т, у тому числі 0,5 млрд. т придатні для відкритого видобутку. Деякі його запаси є в Донбасі, Закарпатті, на Поділлі.

Родовища нафти і газу зосереджені в трьох регіонах: Придніпровському, Прикарпатському і Причорноморському. Основні запаси містяться на північному сході України. В Україні налічується 214 нафтових і газових родовищ. Найбільшими нафтовими родовищами є Прилуцьке і Леляківське (Чернігівська обл.), Рибальське і Качанівське (Сумська обл.), Зачепилівське, Радченківське і Сагайдацьке (Полтавська обл.), а також Бориславське, Битківське, Долинське (у Прикарпатті) та ін.

Найбільшими родовищами природного газу є Шебелинське, Єфремівське і Кегичівське (Харківська обл.), Перещепинське (Дніпропетровська обл.), Малишівське і Диканське (Полтавська обл.), Качанівське (Сумська обл.), а також у Прикарпатті — Дашавське, Калуське, Вільче-Волицьке, Угерське, Опарське. Родовища нафти і газу в Прикарпатті внаслідок їх тривалої та інтенсивної експлуатації знаходяться на грані вичерпання.

На межі Кіровоградської і Черкаської областей відкриті запаси горючих сланців (3,7 млрд. т). Менілітові сланці у великій кількості залягають у Карпатах.

*Видобуток нафти*. Головні нафтовидобувні регіони світу - країни, що володіють великими ресурсами нафти.. У десятку великих нафтовидобувних країн світу (видобувних понад 100 млн т / р) входять Іран, Китай, Норвегія, Венесуела, Мексика, Ірак, Великобританія, Лівія, Канада і Нігерія. Велика частка від світового видобутку також припадає на США, Росію та країни Південної Америки.

Динаміка видобутку нафти і газу в Україні представлена у таблиці 1.3.

*Таблиця 1.3*

Динаміка видобутку нафти, газу та вугілля в Україні

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рік | Видобуток | | |
| Нафти | Газу | Вугілля |
| 1990 | 5,3 | 25,4 | 164,8 |
| 1995 | 4,1 | 16,5 | 83,6 |
| 2000 | 3,655 | 18,1 | 80,3 |
| 2005 | 4,398 | 20,6 | 78,0 |
| 2010 | 3,546 | 19,1 | 75,2 |
| 2015 | 2,463 | 19,9 | 39,7 |
| 2017 | 2,098 | 20,05 | 34,9 |

У 2015-[2017](https://uk.wikipedia.org/wiki/2017) роки не враховані видобутки на окупованих Росією територіях України.

**1.2. Теорії походження вуглеводневих корисних копалин**

Що до нафти, то на сьогоднішній час у вчених немає одностайної думки про її утворення, тому існує багато гіпотез на рахунок цього. Першою гіпотезою є гіпотеза органічного походження нафти, так звана *біогенна теорія*. Одним з перших, хто науково обґрунтував це твердження був М.В. Ломоносов. Він казав, що нафта, як і вугілля утворилась з рослинних решток. Пізніше вчені довели, що вона може утворюватись і з тваринних решток. На думку сучасних прихильників органічної теорії нафта утворюється наступним способом. Рештки рослин і тварин нагромаджуються на дні морів та озер у вигляді мулу, який покривається новими шарами відкладів, ущільнюється і перетворюється в осадову породу. При цьому органічні рештки розкладаються бактеріями і утворюється велика кількість метану, вуглекислого газу, води і трохи рідких твердих вуглеводнів – розсіяної нафти. В міру поглиблення та ущільнення мулу, з нього, у породи, які залягають вище, витискається розсіяна нафта разом з газом. Там вона отримує властивості „справжньої” нафти. Далі вона помалу переміщується по порах та тріщинах вверх, де при сприятливих умовах формуються її поклади. Цей процес відбувається при температурі 100 – 2000С, яка характерна для глибини 4 – 6 км, яку називають головною зоною нафтоутворення.

Іншою гіпотезою є гіпотеза про неорганічне походження нафти, так звана *абіогення теорія* походження нафти. Згідно з нею в мантії Землі при дуже високих температурах вуглець та водень утворюють ненасичені вуглеводневі радикали -СН2- і -СН3. Через великий перепад тисків вони переміщуються по глибинних розломах і в процесі руху утворюють насичені нафтові вуглеводневі сполуки. Далі цей рух приводить їх в пастки, які виникають в проникних породах. До цієї гіпотези належить також твердження про *космічне походження нафти*. Тобто, коли Земля формувалася як планета, вона захопила водень з первинної (космічної) газової матерії. Після того, як в результаті охолодження утворилась земна кора, „космічний” водень по розломах в ній став підніматися з надр на поверхню Землі. При цьому він вступав в реакцію з вуглецем рідкої магми, утворюючи нафтові вуглеводні.

В останній час суперечки про походження нафти стихли, тому що вченим вдалося отримати докази можливості утворення вуглеводнів як органічним, так і неорганічним шляхом. Але це питання ще не закрите, бо від відповіді на нього залежить ефективність пошуків нафтових і газових родовищ.

Природний газ утворюється такими ж способами як і нафта, а саме: органічним та неорганічним способом. При перегниванні органічних решток утворюються легкі газуваті вуглеводні та їх гомологи, які накопичуються в розломах та нішах земної кори. При неорганічному утворенні – вуглець насичується невеликою кількістю водню, створюючи метан і його похідні.

Ще в Середні віки висувалось багато гіпотез про походження викопного вугілля. Але ці теорії в більшості були неправильними. Сучасне наукове дослідження складу вугілля показало: воно утворилось із решток рослин, які накопичувались в торфових болотах. Вищі рослини (дерева, кущі, трави), а також мохи дали початок торфу і гумусовому вугіллю; тварини та нижчі рослини, відмираючи, утворюють сапропелеве вугілля. Найбільш поширене – гумусове. Під мікроскопом в них можна побачити його складові частини – це не розкладені рештки дерев; спори, пилок, кору, смолу древніх рослин; частково розкладені залишки дерев з добре вираженою клітинною структурою.

Далі болота, то покривалися пишною рослинністю, то заносились мулом та піском. Багаторазова зміна природних умов привела до формування багатопластових вугільних басейнів.

Там, де довгий час існували сприятливі умови, утворились великі маси торфу, з яких виникли пласти вугілля різної форми з місцями значної товщини до 100 м та більше.

Викопне вугілля розділяють на 3 групи: буре, кам’яне та антрацит. Такий поділ фактично відображає стадії їх утворення. Під дією температури і тиску торф ущільнюється, втрачає воду та леткі речовини (кисень, водень), накопичуючи при цьому вуглець. Поступова зміна органічної речовини породжує послідовний ряд горючих копалин: торф – крихке буре вугілля – щільне буре вугілля – кам’яне вугілля – антрацит – графіт.

Для того, щоби рослинні рештки могли зберігатися довгий час і створювати великі поклади торфу необхідні особливі умови, а саме: щоб швидкості прогинання дна болота і накопичення залишків рослин співпадали. Такі умови найбільше відповідають помірному клімату, тому торф’яні поклади поширені в середніх та високих широтах – в зонах лісостепу, тайги і тундри, в яких умови для утворення торфовищ найбільш сприятливі, оскільки процеси росту і розкладу рослин загальмовані. Тут рослинна маса накопичується тисячоліттями, по 1мм/рік.

Що ж до горючих сланців, то вони утворились в озерах і морських лагунах. Тут відмерлі рослини і та залишки тварин переробляються личинками комах, молюсками і мікроорганізмами, перетворюються в сапропель. В більш глибоких шарах цього мулу перетворення органічної речовини йде без доступу повітря в результаті діяльності анаеробних бактерій. Так народжується органічна речовина сланців – кероген. При зануренні сланців на великі глибини, де температура і тиск ростуть, кероген розкладається. Утворюються різноманітні вуглеводні, які при сприятливих умовах можуть створювати родовища нафти і газу.