

УДК 333.58

**Василь Мадзігон**, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України,  
директор Інституту педагогіки НАПН України

**Мирон Вачевський**, доктор педагогічних наук, професор,  
академік Академії вищої освіти України

## **ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН**

*У статті досліджується необхідність вивчення учнівською молоддю основ промислового маркетингу в загальноосвітніх навчальних закладах, розкрито маркетинг сировини паливної промисловості, види сировини, добування та виробництво нафти і газу.*

**Ключові слова:** сировина промисловість, нафта, газ, мінеральна сировина, хімічна сировина, паливо, промисловість, маркетингова діяльність, освіта, ринок.

*Рис. 1. Літ. 16.*

**Актуальність проблеми.** На перших етапах добування нафти, коли нафтоносні шари виходили практично на поверхню, застосовували ударне буріння: ударний інструмент (долото) піднімався і опускався у свердловину, гірські породи руйнувалися і свердловина поступово заглиблювалася. Для піднімання важкого ударного інструмента використовували лебідку. Ударне буріння проводиться дуже повільно й утруднює проходження глибоких свердловин. Пошук нафтових родовищ та газу займається галузь геології, яка вивчає будову земної поверхні. Проводять підземні вибухи за допомогою донаторів, які після дають на сейсмографах покази про наявність у земельних скибах чи платформах певних корисних копалин.

Геологія – це наука про будову, склад і історію землі. В даний час встановлено існування всередині землі декілька оболонок: літосфери, мантії і ядра. Літосфера – це зовнішня тверда оболонка, яка розміщена на глибині 5–7 км від поверхні землі [9].

Нижче літосфери розміщена наступна оболонка – мантія, глибина якої до 2900 км. В центральній частині земної кулі на глибині 2900 до 6380 км розміщено ядро.

**Аналіз останніх публікацій.** Слід зазначити, що випущено значну кількість навчально-методичної та довідкової літератури в напрямку маркетингової освіти яка відноситься до навчального процесу: Л.В. Балабанова [1], А.В. Войчак [2], М.В. Вачевський, В.М. Мадзігон, Н.М. Примаченко [5], В.М. Мадзігон, М.В. Вачевський [14], С.С. Гаркавенко [6], М.М. Єрмошенко [8], О.М. Збожна [9], В.В. Кулішов [10], В.Д. Леськів [11], В.М. Мадзігон [14], А.О. Старостіна [16], які відповідають розробленим навчальним програмам та концепції Міністерства освіти і науки України.

**Мета статті** є дослідження і наведення рекомендацій за теоретико-методичними

основами підготовки знань молоді з основ промислового маркетингу у навчальних закладах видобування нафти та газу.

**Виклад основного матеріалу.** Всі корисні копалини, у тому числі і нафта і газ, розміщені у верхній частині земної поверхні – літосфери. Літосферу називають земною корою. Земна кора складена із гірських порід, різних по складу і властивостей. Гірські породи у свою чергу, складаються із мінералів.

**Промислові запаси нафти і газу** зосереджені головним чином в осадних гірських породах (пісках, пісчаниках, вапняках і їх складових). В магматичних виверженнях і метаморфічних гірських породах нафта і газ зустрічаються дуже рідко і як правило промислового призначення не мають. Для осадних гірських порід характерно, що вони мають слійони поклади і розміщуються паралельними або майже паралельними слоями. При тому кожен із них відрізняється своєю структурою, твердістю і забарвленням породи. В земній оболочці утворюються певні геологічні структури, основні із яких – платформи і геосінкліни.

Платформи називають основну тектонічну одиницю земної кори, яка не здатна до різкої зміни своєї початкової структури.

Геосінкліни – навпаки, найбільш рухомі ділянки земної кори, які складаються із осадних гірських порід великої товщини – до декількох тисяч метрів.

Довгий час вчені вважали, що нафта в земній корі може накопичуватися у пустотах великого об'єму або у великих тріщинах у земній корі. В шістдесятих роках XIX ст. вчені висунули ідею про накопичення нафти і газу в осадних гірських породах із великою кількістю дрібних сполучених між собою пустот. Ця теорія повністю себе підтвердила із наступними науковими дослідженнями вчених багатьох країн світу.

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

Вчені вважають, що на глибині 5 – тис. м. є великі поклади нафти на території України в областях Львівській (Прикарпатський регіон де пробурено свердловини і результати сейсмічних коливань, які здійснюють вчені підтверджують що у селах: Підгородці, в. Синевидне, Корчин, Урич, Розгірче, Бубнище, Орів, Стинава є значні поклади нафти, які своїми сполученнями сягають покладів Румунії, Чехії, Словенії, Болгарії. А поклади нафти у південних регіонах України, глибинне буріння дозволить добувати нафту яка має сполучення із Туреччиною, та іншими країнами Близького Сходу. Значні поклади нафти є також у Чернівецькій області, Полтавській, Харківській, Одеській [4].

Проблема нині полягає в тому, що відсутнє глибинне обладнання яким можна бурити на значні глибини більше 5 тис. м. товстостінними трубами. Таке обладнання є в Росії, та інших Європейських країнах, які не зацікавлені в тому щоб Україна мала свої нафтові добувні родовища і забезпечувала себе ними і була незалежною в промисловості на світових ринках нафтопродуктів.

Зазначимо, що для переміщення рідини нафти або газу по пласту необхідні два фактори: наявність сполучних каналів між нішами достатнього діаметру і перепад тиску. Відповідно чим більший діаметр сполучних каналів в гірській породі, тим легше переміщується при даному перепаді тиску рідина нафти і газу по пласту.

Здатність садкової гірської породи пропускати при перепаді тиску газ або рідину нафти називають проникливістю. При оцінці придатності гірських порід для накопичення і переміщення нафти або газу необхідно враховувати обидва показники – як пористість так і проникливість.

В газонафтовій промисловості існує відповідна геологічна термінологія, яка відноситься до нафтових або газових покладам. Поверхня яка розділяє нафту і воду в покладі, називають підшоною нафтогазового покладу або поверхнею водяного нафтового розділу. Лінію розділення цієї поверхні із поверхнею пласта називають зовнішнім контуром нафтоздатності. Накопичення газу над нафтою називають газовою шапкою.

На сформованих у природі покладів нафти і газу в продуктивних пластах ще потрібно їх знайти і оцінити їх запаси. Для цього проводять пошукові роботи, використовуючи геологічні, геохімічні і геофізичні склад Землі.

Пошукові роботи починають із геологічних

досліджень місцевості. Польові геологічні роботи проводять у два етапи. Мета першого, називають загальною геологічною розвідкою, для складання геологічної карти місцевості, яка дає представлення про вихід корінних порід на поверхню землі, про побудову сучасних відкладів на досліджуваній території.

Під час проведення загальної геологічної розвідки, проводять спостереження виходу на поверхню пластів гірських порід, вимірюють товщину, відбирають зразки цих гірських порід і інших корисних копалин. Отримані дані наносять на топографічну карту. Глибина такого дослідження проводиться на 200 – 300 м. Використання таких неглибоких свердловин дозволяє визначити товщину поверхні снів землі, а також встановити їх форму, що дозволяє скласти уточнену геологічну карту пошуку корисних копалин.

Геофізичні методи пошуку і розвідки пов'язані із дослідженням побудови земної кори фізичними методами. На практиці використовують певні геофізичні методи: гравіметричний, магнітний, електричний, сейсмічний. Найбільш розповсюдженим має електричний і сейсмічний методи. Велике розповсюдження на практиці має пошук і розвідка нафти і газу за допомогою сейсмічного методу.

**Буріння** – це прохід у гірських породах земної кори отвору циліндричної форми, яке називають буровою свердловиною.

У всіх випадках бурова свердловина – це своєрідний перископ, через який ми досліджуємо земельні надра. За своєю властивістю майже всі свердловини мають телескопічну будову до низу поступово звужуються.

Геологічна розвідка у процесі буріння має розгалужену будову яка зводиться до наступного:

- геологорозвідка земних надр;
- буріння для нафтогазодобування;
- буріння для гідрогеології;
- буріння для інженерної геології;
- буріння для будівництва;
- буріння для підривних робіт;
- антарктичне буріння;
- космічне буріння.

Без буріння взагалі немає ні нафти ні газу. Єдиний простий метод добування цих корисних копалин через бурову свердловину. Інших методів немає.

Історія буріння і технічного досягнення в цій галузі нараховує біля 3500 років. А окремі

**Геохімія** – це наука, що вивчає хімічний склад Землі, розповсюдженість і закони розміщення в ній хімічних елементів.

**Геофізика** – наука, що вивчає фізичні властивості Землі.

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

відомості говорять про те, що єгиптяни бурили свердловини ще до 3000 років. Китайці бурили колодці у тих місцях, де була мінералізована вода. Через деякі свердловини китайці отримували також природний газ і нафту. Біля 450 р. до н.е. грецький історик Геродот писав про свердловини, які давали асфальт, сіль, нафту. Ці записи можна вважати самими ранніми відомостями в письмовому виді про діяльність буровиків.

Є відомості, що перші свердловини в Європі були пророблені у Стародавньому Римі. В цей час для дослідження ґрунтів під час будівництва палаців і інших споруд застосовувався ложковий буровий інструмент.

Буріння в Європі появилось тільки у середині XIII століття завдяки знаменитому італійському досліднику Марко-Поло. Перша в Росії свердловина на нафту, пройдена круговим методом, була закінчена тільки в 1911 році.

Поява двигунів внутрішнього згорання – відразу спонукало до потреби нафти. Поява літаків, вимагало легких і міцних сплавів рідких металів, відшукати яких можна на глибині а розповсюдження електроенергії вимагало великих покладів кам'яного вугілля. У всіх випадках без буріння не можна обійтися і це давало значний поштовх до вдосконалення

Такі бурові установки обслуговують декілька бригад, привозять буровий інструмент, різні геологічні служби, механіки, зварювальники, мотористи, висотники і цілий ряд інших професій, які використовуються під час буріння.

Одна глибинна бурова установка може працювати у польових умовах від одного року до 5 – 7 років, залежно від породи яка буриться у польових умовах [5].

Зазначимо, що глибинні шари земної кори піддаються бурінню із великим супротивом, і це збільшується із кожним глибинним метром. В зверхглибинних свердловинах, першою яка переступила 9,5 кілометрову межу, була розвідувальна. Для її буріння спеціалісти використовували потужну бурову установку вантажопідймальністю 1 000 тон у місці де проходило будівництво пускових ракет.

Зверхпотужне бурове обладнання дозволило обертати 9 кілометрову колону сталевих труб і їх піднімати на поверхню землі. Але підвищений пластиний тиск виштовхнув буровий інструмент із свердловини і буріння призупинили внаслідок розплавленої сірки.

В нинішній час сама глибинна бурова установка встановлена на Кольському півострові де заплановано пробурити свердловину на 15 км.

В буровій діяльності використовують різні методи буріння, які розділяють на такі види:

Види буріння нафтових свердловин	
<b>Ударне – ударно-канатне</b>	використовують для розвідки розсіпних корисних копалин. Використовується у будівельній діяльності та гідрогеології.
<b>Ударно-обертове</b>	пневмоударне – використовується у підземних виробітках і підричних камерах.
<b>Гідро ударне буріння</b>	використовується для розвідки місцезнаходження твердих корисних копалин.
<b>Буріння обертове безкернове</b>	використовується для розвідки і добування нафти і газу, різних солей. Вирішення різних інженерних задач.
<b>Буріння обертове колонове</b>	використовується для розвідки місцезнаходження твердих корисних копалин. Інженерних досліджень для майбутніх будівництв висотних споруд.

технології та методів буріння як можна швидше та глибше [11].

В даний час Ват НГВУ “Бориславнафтогаз” має у своєму розпорядженні такі бурові установки як: УКБ-200/300; УКБ-300/500; УКБ-500/800; УКБ-1200/2000; УКБ-2000/3000. Цифри у цих марках показують найбільшу глибину буріння верстатами даного типу бурових установок. Залежно від мети, підбирають підходящий верстат буріння і проводять буріння.

Слід зазначити, що свердловина глибиною 3000 – 3500 м – це невеликий завод із багатьма цехами і службами обслуговування, а свердловини СГ-№000, яка бурить більше 3500 це цілий комбінат.

В процесі буріння промивочна рідина подається через труби всередину бурового інструменту і разом із породою вимивається на поверхню. Буріння складний процес вимагає потужних бурових машин, гідравлічної системи, колони бурових труб, і бурового інструменту – долото. Так як природні породи різні за своїми властивостями то і потрібні різні за своїми властивостями бурові інструменти.

М'які породи розбувають лопатками і шнеками а більш тверді (сланці, вапняки, доломіти) сталевими піками із запресованими в них твердими сплавами, самі тверді породи (граніти, габро-діабази, кварцити) – конічними шарошками

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

або долотами кінці яких знаходяться тверді сплави або матриці із технічними алмазами. В кінці кожного долота є наскрізний отвір для витікання промивочної рідини.

Буріння це напружена і відповідальна робота. Бурильники щохвилини працюють на пороховій бочці від нафтових і газових покладів під великим тиском. Уважним повинен бути бурильник бо у будь який час енергія із надр може вирватися на поверхню і підніметься фонтан нафти або газу. А якщо необережно і цей фонтан загориться – приводить до важких наслідків, які трудно ліквідувати, особливо виникнений пожега на буровій установці.

**Нафтогазове буріння** – складана і трудомістка діяльність, але дуже необхідна галузь промисловості. Сьогодні встановлено і морські бурові установки для розвідки і добування нафти.

В Карпатському регіоні буріння 3000 тис. м проводять в Сколівському районі, Стрийському, Турківському де є поклади значних запасів високоякісної нафти. Великі запаси нафти були в Бориславі. Але протягом 70 років Росія все що можна викачувала без будь яких застережень. Добре відомі всім поклади газу в м. Дашаві де роками цей газ подавався у Європу, та центральні райони Росії.

В нинішніх умовах Україна внаслідок виснаження відомих родовищ нафти і газу має залежність в цьому від Росії купуючи на її умовах за встановленими високими цінами необхідну нафту та газ як для населення так і для промисловості. Вчені стверджують, що ця проблема буде вирішена, потрібно надавати перевагу і вкласти інвестиції у нафтогазову промисловість для пошуку і видобутку власних копалин на своїй території.

Слід зазначити, що із розвитком техніки для буріння глибоких свердловин до 3 000 м почали використовувати обертаний інструмент. Суть такого буріння у тому, що тут головний рух інструмента – обертальний, а сам інструмент має специфічну конструкцію. Він виконується у вигляді коронки або у вигляді шарошки.

Існує два способи обертального буріння – роторний і з забійним двигуном. Під час роторного буріння встановлений у центрі бурової установки ротор одержує обертання від двигуна. Ротор, у свою чергу, передає рух бурильним рубам і долоту. При значних глибинах буріння труби мають значну довжину і в процесі обертання вони скручуються, труться до стінок свердловини.

Буріння із забійним двигуном немає необхідності обертати усю бурильну колону, так як забійний двигун розміщується на кінці бурильної

колони і крутить безпосередньо інструмент. Забійним двигуном може бути гідравлічна турбіна (турбобур) і електродвигун (електробур).

При турбінному бурінні вал турбобура обертається у результаті перетворення гідравлічної енергії потоку промивної рідини, яка поступає в турбобур бурильною колоною, в механічну енергію роботи долота в забої. Корпус турбобура і бурильна колона не крутяться.

У випадку електробуріння енергія до електробура подається через кабель, секції якого закріплені концентрично в середині бурильної колони. Тут обертається тільки вал електробура, на якому кріпиться інструмент, а корпус двигуна і колона залишаються нерухомими. Характерною особливістю обертального буріння є промивка свердловини водою або глинистим розчином, які подаються по бурильній колоні вниз до долота. Пройшовши через отвір у долоті, промивна рідина підхоплює кусочки подрібненої породи і по кільцевому простору між стінками свердловини і бурильною колоною піднімається на поверхню. Тут промивна рідина (глинистий розчин або вода) очищається від породи і знову закачується у свердловину.

Закінчивши буріння певної глибини свердловини, в неї опускають обсадні труби, а затрубний простір цементують. У свердловину під високим тиском подають цементний розчин, який проникає у затрубний простір і там твердне. Цим забезпечує надійне кріплення стінок свердловини, а також розділення нафтоносних, газоносних і водоносних пластів, що необхідно для безаварійної експлуатації свердловини.

Нафтові та газові свердловини бурять у різних геологічних умовах, тому розроблено декілька типів бурових установок, кожна з яких відповідає певним умовам буріння.

**Бурова установка** (вишка бурова) складається з наступних основних вузлів: лебідка з талевою системою, насосів і вишки. Привід механізмів здійснюється електродвигунами або дизельними двигунами. У комплект бурової установки входить циркуляційна система промивної рідини (глинистого розчину).

На початковому етапі свердловину бурять до такої глибини, на якій закінчуються тріщинуватості та кавернозні породи. Таке буріння досягається глибини 50 – 500 м. Для перекриття і ізоляції цих горизонтів у цю свердловину опускають обсадну колону, а затрубний простір заливають цементним розчином. Після цього починається другий етап заглиблення свердловини. Процес буріння закінчується проходженням до проектної відмітки. Після її

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

досягнення опускають і цементують експлуатаційну колону, яка служить для підйому тим чи іншим способом нафти чи газу. На цьому буріння закінчується і починається розкриття продуктивного пласта й освоєння свердловини для задачі її в експлуатацію.

При знаходженні нафти бурова установка вводиться у процес виробництва добування нафти, яка може на перших початках виходити на поверхню самотоком, а пізніше в бурові установки закачують воду, яка підіймає нафтопродукти на поверхню. Під час добування нафти можливе також добування природнього газу, який теж добувається із свердловин.

У пробурену свердловину опускають і цементують сталеву обсадну колону. Проти продуктивного пласта її прострілюють (перфорують). Так утворюються отвори, через які нафта або газ будуть поступати в свердловину, але поки що ніякого руху нафти чи газу у напрямі до свердловини немає. Справа в тому, що в процесі буріння, цементування і перфорування свердловини її стовбур до верху заповнений глинистим розчином. Стовп розчину в свердловині створює тиск на пласт, який рівний з пластовим тиском або більший від нього. Для того, щоб викликати притік рідини чи газу з пласта до свердловини, необхідно зменшити тиск стовпа рідини на пласт. Для цього зменшують висоту стовпа, або знижують питому вагу рідини.

Джерелом пластової енергії є напір пластових вод, енергія стисненого газу, вільного або розчиненого у нафті, який виділяється при пониженні тиску, пружність пластових рідин і гірських порід, в яких знаходяться ці рідини. Пластова енергія витрачається на переборювання сили опору при переміщенні нафти чи газу до свердловини, а також на піднімання їх на поверхню.

У перший період роботи свердловини запаси пластової енергії великі і свердловина фонтанує. Таким чином на поверхню виходить 1/3 запасу нафти. З часом тиск у пласті падає, проходять періодичні викиди нафти, які чергуються з викидами газів. Енергії пласту вистачає лише для того, щоб підняти нафту на деяку висоту. Для того, щоб нафта фонтанувала далі, застосовують методи штучної дії на нафтоносні пласти. Суть їх полягає у нагнітанні в пласти з поверхні газу або води (заводнення). На родовищах, де використовують заводнення високі темпи відбору нафти перестає фонтанувати й настає другий період експлуатації свердловини – механічний. Переходять на компресорну або насосну експлуатацію. У першому випадку в

свердловину між насосно-компресорними трубами і експлуатаційною колоною нагнітають газ, який поповнює недостаток пластового тиску і здійснює підйом рідини на поверхню.

У другому випадку нижче від рівня нафти у свердловину встановлюють глибинний насос (відцентровий з електродвигуном або плунжерний). Відцентровий насос опускають у свердловину на насосно-компресорних трубах, до яких прикріплюють кабель для подачі електроенергії до двигуна.

Плунжерні глибинні насоси (штангові) також опускають у свердловини на насосно-компресорних трубах. Плунжер такого насоса приводиться в рух через штанги встановленим біля свердловини спеціальним механізмом з окремим електроприводом.

Для маркетолога в промисловому маркетингу є необхідні знання про зберігання та транспортування нафти і газу. Нафту та рідкі нафтопродукти зберігають у резервуарах ємністю до 10 тис. т. виготовлених з листової сталі. Вони обладнані клапанами, які піддержують у них нормальний тиск, зрошувачами для охолодження улітній час холодною водою, різними контрольно-вимірювальними приладами. Резервуари для бензину повинні вдержувати тиск 0,6 МПа.

Нафту та рідкі нафтопродукти транспортують у наливних суднах-танкерах, які становлять приблизно 36% тоннажу світового морського флоту. Тоннаж окремих танкерів досягає сотень тисяч т. Річками нафту перевозять у самохідних і буксирних наливних баржах.

Друге місце за дешевизною транспортування нафти та рідких нафтопродуктів займають трубопроводи, довжина яких ставить десятки, сотні, тисячі кілометрів. Транспортування магістральними трубопроводами здійснюється безперервним перекачуванням з однієї насосної станції до іншої. Станції розміщені через кожні 50 – 100 кілометрів. Діаметр зальних магістральних трубопроводів має більше 1000 мм, а тиск в них досягає 5 МПа і більше. Швидкість руху нафти у трубопроводі – 11,5 м/с, вона залежить від технічного стану трубопроводу, в'язкості та питомої ваги нафти, що транспортується. На відносно невеликі віддалі при нестабільних вантажопотоках транспортування нафти здійснюється у залізничних цистернах. Такий спосіб транспортування є найдорожчий, тим більше, що зворотний шлях цистерни, як і танкери здійснюють пустими.

Даліше зазначимо, про **підготовку нафти до переробки**. У добутій нафті міститься велика кількість попутного нафтового газу. Щоб не

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

втрачати цей газ, нафта поступає угазовідділовальну установку (скубер), де газу відділяються і збираються для дальшої переробки. Звільнена від газу нафта поступає у мірник, де вона відстоюється, відділяється вода і заміряється кількість чистої нафти. На промислах нафта також очищається від солей, що покращує умови її транспортування і переробки.

При переробці нафти, що містить сірчані з'єднання, дуже важливо відділити їх від нафти, так як наявність сірки викликає інтенсивну корозію металів, пошкодження установок і апаратури. Наявність сірки у нафтопродуктах негативно впливає на роботу двигунів внутрішнього згоряння. Так, при наявності у нафтопродуктах 0,5% сірки зношування двигуна збільшується у два рази. Проблема очистки нафти від сірки особливо актуальна для сірчистої і високо сірчистої нафти, де вміст сірки може досягати 1+3% (Волго-Уральський нафтовий район). Доцільно очищати нафту від сірки та використовувати останню для одержання сірчаної кислоти. Так з 1 млн.т. високо сірчистої нафти можна одержати 100 тис.т. сірчаної кислоти.

**Переробка нафти.** Розрізняють два способи переробки нафти: фізичний і хімічний.

**Фізичний спосіб переробки нафти** – полягає в тому, що нафта є сумішшю багатьох вуглеводів з різними фізичними властивостями, зокрема, з різними температурами кипіння і конденсації. Розділення нафти на окремі нафтопродукти теоретично можливе, але реалізувати його дуже важко.

Оскільки температури кипіння і конденсації дуже близькі, нафтопродукти розділяють на групи, або фракції з близькими температурами кипіння. Такими фракціями є бензин, лігроїн, гас, газойль, солярове масло, мазут.

У промислових умовах переганяють нафту при атмосферному тиску і при температурі 360°C. Нафту нагрівають у газових печах, при цьому вона перетворюється у паро-рідинну суміш, в якій більша частина легких вуглеводів утворює світлі нафтопродукти (бензин – солярове масло і випаровуються при температурі 350°C), а важкі нафтопродукти (мазут) знаходяться у рідкому стані. У фракційній колонці від цієї суміші відділяють мазут і здійснюють окрему конденсацію світлих нафтопродуктів.

Мазут переганяють на змашувальні масла (автоли, авіаційні й індустріальні) під вакуумом. Це дозволяє вести процес при відносно низькій температурі (400 – 450°C), що забезпечує вищу якість масел. Одержані нафтопродукти очищають для покращення їх якості. У процесі

перегонки не змінюється хімічний склад нафтопродуктів, тільки проводиться їх розділення. Так з нафти можна одержати тільки 10 – 15% бензину. Для значного збільшення виходу з нафти легких нафтопродуктів застосовують хімічні способи переробки нафти, які ґрунтуються на зміні її хімічного складу.

Крекінг (розчеплення) ведуть при температурі 475 – 500°C і тиску 1,5 – 1,6 МПа. Для активізації і відповідного керування процесом крекінгу застосовують різні каталізатори (як правило синтетичні, інколи природні бентонітові глини). Крекінгом з важких нафтопродуктів одержують бензин і інше легке моторне паливо. Використовуючи передові технології, з соляра можна одержати 60 – 80% високоякісного бензину, гас, невелику кількість газів і крекінгового залишку. Крекінг-бензин відрізняється вищими антидетонаційними властивостями порівняно з бензином, одержаним перегонкою. Крекінговий залишок піддають коксуванню – процесові глибокого руйнування при температурі 480 – 650°C. У результаті одержують нафтовий кокс, газ і рідкі нафтопродукти, в тому числі деяку кількість бензину. Нафтовий кокс може служити заміником кам'яновугільного коксу. Піроліз (розклад при високій температурі) здійснюється при атмосферному тиску, але при вищій температурі (680 – 750° С).

Піроліз переробляють нафтові газу, бензин і гас на сировину для органічного синтезу полімерів (етилен, пропілен, бутадиєн та інші). Одержані крекінгом і піролізом газу містять етилен пропілен, бутилен і інші легкі вуглеводи. З них одержують спирти, синтетичний каучук, пластмаси і ряд інших нафтопродуктів.

**Риформінг** – процес підвищення якості бензину (підвищення октанового числа), який здійснюється при температурі 450 – 530°C і тиску 1,4 – 5,6 МПа з участю водню у присутності різних каталізаторів (молібден, платина, окису хрому і молібдену). У процесі риформінгу перетворюється структура молекул вуглеводів бензину, зменшується зміст низько-октанових і збільшується вміст високооктанових вуглеводів. У результаті одержуємо високооктановий бензин.

**Промисловий маркетинг газової промисловості.** За своїм походженням газу бувають штучні та природні. Переробкою (газифікацією) твердого палива одержують штучні газу, а також коксові, крекінг-газу, доменні... Використання цих газів мале. До природних газів належать, перш за все, нафтові або попутні, також газу, добуті у газових або газоконденсатних родовищах. Природні газу – це суміш різних газоподібних вуглеводів, з яких 98%

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

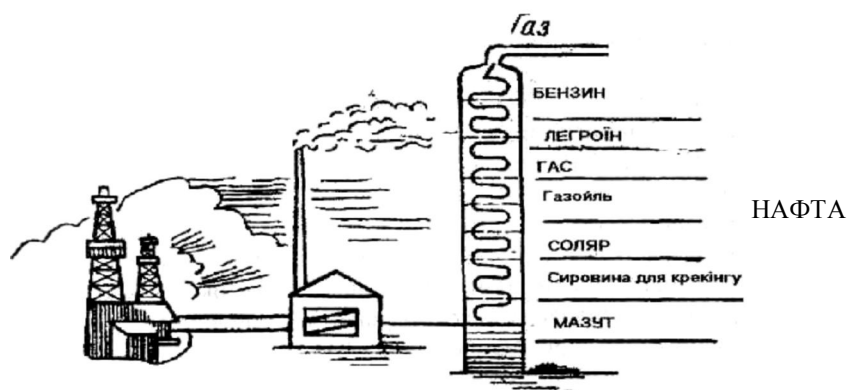


Рис. 1. Схема установки для перегонки нафти

становить метан  $\text{CH}_4$ . У нафтових газах метану менше (50–90%) і, відповідно, вищий вміст інших вуглеводів – етану  $\text{C}_2\text{H}_6$ , пропану  $\text{C}_3\text{H}_8$  і бутану  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Крім цього в природному газі міститься деяка кількість азоту, кисню, окису вуглецю...

Природний газ широко використовується у металургії, енергетиці, машинобудуванні, побуті, а також як сировина хімічної промисловості.

Порядок освоєння газового родовища включає в себе ті ж технологічні процеси, що і при освоєнні родовища нафти: виявлення родовища, геолого-економічну оцінку та підготовку до розробки. Протягом перших 2–5 років проходить дослідно-промислова експлуатація газового покладу, в ході якої уточнюються властивості пласта, запаси газу, продуктивність свердловини, ступінь рухомості пластових вод. Водночас бурять інші свердловини і ведуть освоєння газового промислу для добування газу з надр, його збирання, обліку і підготовки до транспортування, а також готують до експлуатації наземне устаткування. За цей час добувають 10–20% загального запасу.

У другий період (приблизно 10 років) іде промислова експлуатація родовища, при якій добувають приблизно 60% запасів газу. Для підтримання дебіту родовища бурять нові експлуатаційні свердловини, тому що дебіт старих свердловин поступово знижується. При дальшому падінні тиску газ, що виходять зі свердловин, подають на компресорну станцію для підняття тиску.

Третій період розробки родовища продовжується до повного черпання запасів. Розширюють канали свердловин, проводять повторне нагнітання очищеного від тяжких вуглеводів газу в свердловини, обводнюють родовище. Загальна розробка газового родовища продовжується 15–20 років.

На відміну від твердого та рідкого палива природний газ потрібно зразу постачати споживачам. Тому добування газу комплексний процес, який складається з його добування і транспортування. Перед транспортуванням газ очищають від механічних мішок, шкідливих компонентів, важких вуглеводів (пропан, бутан) і водяної пари. Транспортують природний газ, в основному, трубопроводами. Очищений газ під тиском 5,5–7,5 МН/м<sup>2</sup> подають у магістральний трубопровід. Компресорні станції розміщують на газопроводі через кожні 100–120 км. Пройшовши цю віддаль тиск газу падає до 2,2–2,4 МН/м<sup>2</sup>. Чергова компресорна станція знову піднімає тиск у магістралі. Так від однієї станції до іншої газ подають на тисячі кілометрів. Нові газопроводи бувають діаметром 1000–1400 мм і більше. Перед подачею у міську мережу газ проходить через спеціальну установку, де одержує певний запах. Це необхідно для швидкого явлення випадків втрати газу, що робить безпечним його використання.

Для зберігання газу інколи споруджують спеціальні резервуари – газгольдери. Зручно зберігати газ у зрідженому стані. При температурі –160°C і великому тиску природний газ переходить у рідкий стан і займає при цьому об'єм у 600 разів менший, ніж у газоподібному стані.

Газ зручно зберігати в підземних сховищах, це обходиться значно дешевше, ніж зберігання у газгольдерах. Часто такими сховищами є підземні виробки, у які під великим тиском закачують газ і герметично ізолюють від атмосфери.

**Висновки.** Отже, промисловий маркетинг та його використання в нафтогазовій промисловості займає одне із вагомих чинників на сучасному етапі ринкової економіки, а також ознайомлення

## ПРОМИСЛОВИЙ МАРКЕТИНГ В ГЕОЛОГІЇ, БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН І ДОБУВАННЯ НАФТИ ТА ГАЗУ ЗІ СВЕРДЛОВИН

студентів ВНЗ та учнівську молодь із основами виробництва нафтогазової промисловості, що дасть можливість сформувати відповідний рівень випускникам навчальних закладів відповідний рівень професійних компетенцій до галузі нафтодобувної та газової промислової діяльності.

Зазначимо, що перші відомості про використання нафти людиною доходять до нас із історії століть. Стародавні єгиптяни використовували під час бальзамування окислену нафту. Нафтові бітуми використовувалися під час виготовлення будівельних розчинів і як змазка.

У південних районах Каспійського моря нафта використовувалася для освічування житлових приміщень. Археологи дають відомості, що нафта добувалася в 6 – 4 тис. р. до н.е. на берегах Єфрату і використовувалася як лікарський засіб.

Нафта і газ в паливно-енергетичному балансі у цілому світі постійно зростає. Для розвитку паливно-енергетичної промисловості в нашій країні необхідні значні інвестиційні вкладення, що розвинути цю галузь до необхідного рівня суспільства і бути незалежною країною від інших країн, які постачають в нинішніх умовах паливо для України.

**Нафта і газ** надходить із надр землі по спеціально пробурених до нафтових продуктивних пластів експлуатаційних отворах (свердловинах). Разом із нафтою піднімаються на поверхню різні механічні частинки природи, розчинених у нафті газ, вода і мінеральні солі у вигляді кристалів нафти розчиненої у воді. Присутність води із розчиненими мінеральними солями у нафті приводить до збільшення ціни транспортування а також до підвищення ржавчини металів трубопроводів і обладнання, ускладнює перероблення нафти.

Одним із найстаріших нафтодобувних районів не тільки в Україні але і в Європі є Бориславський нафтопромисловий район, оскільки видобуток ведеться ще з XIX сторіччя. Він займає територію шести адміністративних районів Львівської області: Старосамбірський, Стрийський, Дрогобицький, Сколівський, Турківський та

Яворівський, а в тектонічному відношенні – Бориславсько-Покутську, Скибову, Більче-Волицьку та Кросненську структурно-тектонічні зони Карпатського нафтогазового регіону.

1. Балабанова Л.В. *Маркетинг* //Л. Балабанова. Підручник. – К.: Знання-Прес, 2004. – 645 с.

2. Вовчак А.В. *Маркетинговий менеджмент*/ А. Вовчак. – К.: КНЕУ. – 1998. – 268 с.

4. Вачевський М.В. *Маркетинг формування професійної компетенції*. Підручник. – К.: Професіонал. – 2005. – 512 с.

5. Вачевський М., Мадзігон В., Примаченко Н./ *Промисловий маркетинг*. Підручник. // М. Вачевський, В. Мадзігон, Н. Примаченко. – К.: Кондор. – 2010. – 410 с.

6. Гаркавенко С.С. *Маркетинг*/ С. Гаркавенко. – К.: Лібра. – 1998. – 384 с.

7. Герасимчук В.Г. *Маркетинг теорія і практик*/В. Герасимчук. Навчальний посібник. – К.: Вища школа. – 1994. – 327 с.

8. Єрмошенко М.М. *Маркетинговий менеджмент*/ М. Єрмошенко. Посібник. – К.: – 2001. – 204 с.

9. Збожна О.М. *Основи технології*. Навчальний посібник. Тернопіль Карт-блани. – 2002. – 486 с.

10. Кулішов В.В. *Економіка підприємства: Теорія і практика*. // В. Кулішов. Львів “Магнолія плюс”. – 2006. – 208 с.

11. Леськів В.Д. *Основи промислового виробництва*. Навчальний посібник. Дрогобич. – 2006. – 160 с.

12. Мадзігон В.М., Вачевський М.В. *Промисловий маркетинг у виробництві сировини паливної промисловості нафти і газу*/ В. Мадзігон, М. Вачевський. // Молодь і ринок. – 2012. – №1(84). – С. 6 – 12.

13. Мадзігон В.М. *Продуктивна педагогіка*/ В. Мадзігон. Політехнічні основи поєднання навчання із продуктивною працею. – К.: Вересень. – 2004. – 324 с.

14. Мадзігон В.М. *Міжнародний маркетинг в інтеграції міжнародних ринків*/ В. Мадзігон/ Молодь і ринок. – 2009. – №10(57). – С. 6 – 10.

16. Старостіна А.О. *Промисловий маркетинг*. – К. “Іван Федоров”. – 1997. – 400 с.

Стаття надійшла до редакції 17.01.2012



*“Перед розумом треба схилити голову, а перед добрим серцем – стати на коліна”.*

*Йоганн Вольфганг Гете*

*німецький письменник,*

*філософ, природодослідник і державний діяч*

