УДК 622.276

ПЕРВЫЕ УПОМИНАНИЯ О СПОСОБАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

THE FIRST MENTION OF WAYS TO EXTRACT OIL AND GAS

Очередько Татьяна Борисовна
кандидат химических наук,
доцент кафедры нефтегазового дела,
Кубанский государственный
технологический университет
a-ocheredko@mail.ru

Алкаджи Махран
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
mahran.misha@mail.ru

Воло Джулиана
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
wolojuliana@gmail.com

Аннотация. О том, как образовались месторождения нефти и горючего газа, учёные много спорят. Одни геологи – сторонники гипотезы неорганического происхождения – утверждают, что нефтяные и газовые месторождения образовались вследствие просачивания из глубин Земли углерода и водорода, их объединения в форме углеводородов и накопления в породах-коллекторах. Другие геологи, а их большинство, полагают, что нефть, подобно углю, возникла из органической массы, погребённой на глубину под морские осадки, где из неё выделялись горючие жидкость и газ. Это органическая гипотеза происхождения нефти и горючего газа. Обе эти гипотезы объясняют часть фактов, но оставляют без ответа другую их часть. Полная разработка теории образования нефти и горючего газа ещё ждёт своих будущих исследователей.

Ключевые слова: происхождение термина «нефть»; состав и значение нефти; образование нефти; первые способы добычи нефти; история бурения и добычи нефти и газа; краткая история бурения.

Ocheredko Tatyana Borisovna
Candidate of chemistry,
Associate professor of oil and gas business,
Kuban state technological university
a-ocheredko@mail.ru

Alkaji Mahran
Student,
institute of Oil, gas and power
Kuban state technological university
mahran.misha@mail.ru

Volo Juliana
Student,
Kuban state technological university
wolojuliana@gmail.com

Annotation. Scientists argue a lot about how deposits of oil and combustible gas were formed. Some geologists – proponents of the hypothesis of inorganic origin – argue that oil and gas deposits were formed due to seepage from the depths of the Earth of carbon and hydrogen, their combination in the form of hydrocarbons and accumulation in reservoir rocks. Other geologists, and most of them, believe that oil, like coal, originated from an organic mass buried deep beneath the sea sediments, where combustible liquid and gas were emitted from it. This is an organic hypothesis of the origin of oil and combustible gas. Both of these hypotheses explain some of the facts, but leave the other part unanswered. The full development of the theory of the formation of oil and combustible gas is still waiting for its future researchers.

Keywords: he origin of the term «oil»; composition and importance of oil; formation of oil; first ways of oil production; history of drilling and oil and gas production; a short history of drilling.

Происхождение термина «нефть»

Нефть известна давно. Археологи установили, что её добывали и использовали уже за 5–6 тыс. лет до н.э. Наиболее древние промыслы известны на берегах Евфрата, в Керчи, в китайской провинции Сычуань. В разных странах её называли по-разному, однако большинство названий в переводе на русский язык означает «земляное» или «горное масло». Считают, что современный термин «нефть» произошёл от слова «нафата», что на языке народов Малой Азии означает «просачиваться». Упоминание о нефти встречается во многих древних рукописях и книгах. В частности, уже в Библии говорится о смоляных ключах в окрестностях Мёртвого моря.

Состав и значение нефти

Нефть – это горная порода. Она относятся к группе осадочных пород вместе с песками, глинами, известняками, каменной солью и др. Мы привыкли считать, что порода – это твёрдое вещество, из которого состоит земная кора и более глубокие недра Земли. Оказывается, есть и жидкие породы, и даже газообразные. Одно из важных свойств нефти – способность гореть. Таким же качеством обладает и ряд других осадочных пород: торф, бурый и каменный уголь, антрацит. Вместе горючие породы образуют особое семейство, получившее название каустобиолитов (от греческих слов «каустос» – горючий, «биос» – жизнь, «литос» – камень, т.е. горючий органический камень). Среди них различают каустобиолиты угольного ряда и нефтяного ряда, последние называются битумами. К ним-то и относится нефть.

Все каустобиолиты содержат углерод, водород и кислород, но в разном соотношении. В химическом отношении нефть – это сложная смесь углеводородов и углеродистых соединений, она состоит из следующих основных элементов: углерод (84–87 %), водород (12–14 %), кислород, азот и сера (1–2 %), содержание серы возрастает иногда до 3–5 % . В нефтях выделяют углеводородную, асфальто-смолистую части, порфирины, серу и зольную часть.

Главную часть нефтей составляют три группы УВ: метановые, нафтеновые и ароматические.

Метановые УВ (алкановые, или алканы) химически наиболее устойчивы, они относятся к предельным УВ и имеют формулу C_nH_{2n+2}. Если количество атомов углерода в молекуле колеблется от 1 до 4 (CH_4 – C_4H_{10}), то УВ представляет собой газ, от 5 до 16 (C_5H_{16} – $C_{16}H_{34}$), то это жидкие УВ, а если оно выше 16 ($C_{17}H_{36}$ и т.д.) – твёрдые (например, парафин).

Нафтеновые (циклановые, или алициклические) УВ (C_nH_{2n}) имеют кольчатое строение, поэтому их иногда называют карбоциклическими соединениями. Все связи углерода с водородом здесь также насыщены, поэтому нафтеновые нефти обладают устойчивыми свойствами.

Ароматические УВ, или арены (C_nH_n), наиболее бедны водородом. Молекула имеет вид кольца с ненасыщенными связями углерода. Они так и называются – ненасыщенными, или непредельными УВ. Отсюда их неустойчивость в химическом отношении.

Асфальто-смолистая часть нефтей – это тёмноокрашенное вещество. Оно частично растворяется в бензине. Растворившаяся часть называется асфальтеном, нерастворившаяся – смолой. В составе смол содержится кислород до 93 % от общего его количества в нефтях.

Порфирины – особые азотистые соединения органического происхождения. Считают, что они образованы из хлорофилла растений и гемоглобина животных. При температуре 200–250 ºС порфирины разрушаются.

Сера широко распространена в нефтях и в углеводородном газе и содержится либо в свободном состоянии, либо в виде соединений (сероводород, меркаптаны). Количество её колеблется от 0,1 до 5,0 %.

Зольная часть – остаток, получающийся при сжигании нефти. Это различные минеральные соединения, чаще всего железо, никель, ванадий, иногда соли натрия.

К физическим свойствам нефтей относят плотность, вязкость, температуры застывания, кипения и испарения, теплотворную способность, растворимость, электрические и оптические свойства, люминесценцию и др.

Образование нефти

История науки знает много случаев, когда вокруг какой-нибудь проблемы разгораются жаркие споры. Такие споры идут и о происхождении нефти. Они начались в конце прошлого столетия и продолжаются до сих пор, то затихая, то вспыхивая вновь.

Один из первых, кто высказал научно обоснованную концепцию о происхождении нефти, был М.В. Ломоносов. В середине XVIII века в своём тракте «О слоях земных» великий русский учёный писал: «Выгоняется подземным жаром из приготовляющихся каменных углей она бурая и чёрная масляная материя … и сие есть рождение жидких разного сорта горючих и сухих затверделых материй, каковы суть каменное масло, жидовская смола, нефть, гагат, и сим подобное, которые хотя чистотой разнятся, однако из одного начала происходят». Таким образом, более 200 лет назад была высказана мысль об органическом происхождении нефти из каменного угля. Исходное вещество было одно: органический материал, преобразованный сначала в уголь, а потом в нефть.

М.В. Ломоносов был не единственным, кто высказывался по интересующему нас вопросу в XVIII веке. Правда, другие гипотезы того времени носили курьёзный характер. Один варшавский каноник утверждал, что Земля в райский период была настолько плодородна, что на большую глубину содержала жировые примеси. После грехопадения этот жир частично испарился, а частично погрузился в землю, смешиваясь с разными веществами. Всемирный потоп содействовал превращению его в нефть.

Известны и другие не менее «научные» гипотезы о происхождении нефти. Авторитетный немецкий геолог-нефтяник Г. Гефер рассказывает об одном американском нефтепромышленнике конца прошлого века, считавшем, что нефть возникла из мочи китов на дне полярных морей. По подземным каналам она проникла в Пенсильванию.

В XIX веке среди учёных были распространены идеи, близкие к представлениям М.В. Ломоносова. Споры велись главным образом вокруг исходного материала: животные или растения? Немецкие учёные Г. Гефер и К. Энглер в 1888 году поставили опыты, доказавшие возможность получения нефти из животных организмов. Была произведена перегонка сельдевого жира при температуре 400 ºС и давлении 1 МПа. Из 492 кг жира было получено масло, горючие газы, вода, жиры и разные кислоты. Больше всего было отогнано масла (299 кг, или 61 %) плотностью 0,8105 г/см^3, состоящего на девять десятых из УВ коричневого цвета. Последующей разгонкой из масла получили предельные УВ (от пентана до нонана), парафин, смазочные масла, в состав которых входили олефины и ароматические УВ. Позднее, в 1919 году академиком Н.Д. Зелинским был осуществлен похожий опыт, но исходным материалом служил органогенный ил преимущественно растительного происхождения (сапропель) из озера Балхаш. При его перегонке были получены: сырая смола – 63,2 %; кокс – 16,0 %; газы (метан, оксид углерода, водород, сероводород) – 20,8 %. При последующей переработке смолы из неё извлекли бензин, керосин и тяжелые масла.

Таким образом, уже в конце прошлого столетия четко обособились два полярных взгляда на проблему происхождения нефти: органическая и неорганическая гипотезы. Заслуживает упоминания космическая гипотеза В.Д. Соколова, высказанная им в 1892 году. По мнению этого ученого, в составе первичного газопылевого облака, из которого образовалась Земля и другие планеты Солнечной системы, находились УВ. По мере формирования Земли они оказались в её глубинном веществе, составляющем вторую оболочку планеты – мантию. В дальнейшем при остывании мантии УВ начали выделяться из нее и проникать по трещинам в рыхлые породы коры. Как видим, гипотеза В.Д. Соколова – одна из разновидностей представлений о минеральном синтезе нефти.

Несмотря на существование различных мнений, большинство специалистов-нефтяников разделяют органическую теорию происхождения нефти. В современном толковании она разработана в трудах многих отечественных ученых: А.А. Бакирова, И.О. Брода, Н.Б. Вассоевича, В.В. Вебера, Н.А. Еременко, М.К. Калинко, А.Э. Конторовича, И.И. Нестерова, С.Г. Неручева, А.А. Трофимука, В.А. Успенского и зарубежных исследователей: Г. Крейчи-Графа, П. Смита, А. Траска, Дж. Ханта, Б. Тиссо, У. Коломбо, А. Леворсена и др.

Первые способы добычи нефти

Примитивные способы добычи нефти

Добыча нефти ведётся человечеством с древних времён. Сначала применялись примитивные способы:

1) сбор нефти с поверхности земли, водоёмов;
2) обработка песчаника или известняка, пропитанного нефтью;
3) колодезный.

Первый способ применялся ещё в I веке в Мидии и Сирии, второй – в XV веке в Италии. Но началом развития нефтяной промышленности принято считать время появления механического бурения скважин на нефть в 1859 году в США, и сейчас практически вся добываемая в мире нефть извлекается посредством буровых скважин. За сотню с лишним лет развития истощились одни месторождения, были открыты другие, повысилась эффективность добычи нефти, увеличилась нефтеотдача, т.е. полнота извлечения нефти из пласта. Но изменилась структура добычи топлива. Долгое время находившуюся на первом месте нефтяную промышленность обогнала перспективная газовая (сейчас на уголь приходится только 15 % тонн условного топлива, на газ – 45 %, на нефть – 40 %).

Способ сбора нефти с поверхности водоёмов, рек

Добыча нефти существует с древнейших времён. Нефть, собиравшаяся на выходе нефтяных пластов на поверхность земли, использовалась для смазки колёс, для светильников и факелов, а также для лечебных целей. Нефть упоминается в вавилонских рукописях 1-е тысячелетие до н.э. и санскритских письменах начала н.э. Во 2-й половине IV века до н. э., когда Александр Македонский проходил со своими войсками по южному побережью Каспийского моря, в его палатку были внесены светильники, наполненные маслянистой жидкостью; это была нефть, добывавшаяся на Апшеронском полуострове. При раскопках, производившихся советскими археологами в 1937–39 гг. на Керченском п-ове, была найдена амфора 5–6 вв. н.э. с несколькими килограммами нефти, судя по составу, из близлежащего Чонгельского месторождения.

Люди ещё в глубокой древности собирали нефть и использовали в народной медицине. Так, ещё в XVIII веке академик П.С. Паллас, путешествуя по России с научной целью, отмечал, что в Закамье «… живущие Чувашие и Татара употребляют сию смолистую воду не токмо для полоскания и питья во время молошницы в роту и чирьев в горле, но и рачительно собирают саму нефть и употребляют оную во многих случаях как домашнее лекарство».

Огромную роль битумы и нефть играли в военном деле. Уже в эпоху античности они входили в состав различных горючих смесей, использовавшихся при обороне или осаде вражеских городов. Наиболее известным среди них был «греческий огонь» – вязкая воспламеняющаяся жидкость, активно применявшаяся византийцами. «Греческий огонь» наводил ужас на противников, особенно во время морских сражений, поскольку его нельзя было потушить водой, и огонь распространялся по поверхности моря, дотла сжигая вражеские боевые суда. Его состав хранился в строжайшем секрете, но, судя по всему, в него входила и нефть. Добывалась она для этих целей, очевидно, на Апшеронском полуострове.

Несомненно, что территория современного Татарстана, где известно несколько районов поверхностных выходов нефти и природных битумов, – в Предволжье (в районе сёл Сюкеево и Васильево) и в Восточном Закамье (в районе сел Сарабикулово, Шугурово, Сугушлы и Петропавловка), – входила в число регионов самого древнего освоения этих полезных ископаемых. У нас нет пока достоверных сведений об этом. Однако наличие среди археологических находок на территории средневекового государства волжских булгар многочисленных сфероконических сосудов, использовавшихся в качестве тары для перевозки лекарственных средств и ценных жидких материалов (например, ртути или благовоний), а также метательных снарядов, начиненных зажигательной смесью, наглядно свидетельствует о большой вероятности использования нефти и ее продуктов, в том числе и местного происхождения.

Путешественники описывали, как племена, жившие у берегов реки Ухта на севере Тимано-Печорского района, собирали нефть с поверхности реки и использовали её в медицинских целях и в качестве масел и смазок. Нефть, собранная с реки Ухта, впервые была доставлена в Москву в 1597 году.

В 1702 году царь Пётр Первый издал указ об учреждении первой регулярной российской газеты «Ведомости». В первом выпуске газеты была опубликована статья о том, как была обнаружена нефть на реке Сок в Поволжье, а в более поздних выпусках была информация о нефтепроявлениях в других районах России. В 1745 году Фёдор Прядунов получил разрешение начать добычу нефти со дна реки Ухта. Прядунов также построил примитивный нефтеперегонный завод и поставлял некоторые продукты в Москву и Санкт-Петербург.

Нефтепроявления также наблюдались многочисленными путешественниками на Северном Кавказе. Местные жители даже собирали нефть с помощью вёдер, вычерпывая её из скважин глубиной до полутора метров. В 1823 году братья Дубинины открыли нефтеперерабатывающий завод в Моздоке для переработки нефти, собираемой с близлежащего Вознесенского нефтяного месторождения.

Нефте- и газопроявления были зафиксированы в Баку, на западном склоне Каспийского моря арабским путешественником и историком ещё в десятом веке.

Марко Поло позднее описывал, как люди в Баку использовали нефть в медицинских целях и для проведения богослужений. С четырнадцатого века нефть, собираемая в Баку, экспортировалась в другие страны Среднего Востока. Первая нефтяная скважина в мире была пробурена на Биби-Айбатском месторождении вблизи Баку в 1846 году, более чем на десятилетие раньше, чем была пробурена первая скважина в США. С этим событием связывают начало современной нефтяной промышленности.

Учёные пришли к выводу, что древние шумеры знали о видах нефтепродуктов, их свойствах и возможностях использования гораздо больше, чем представители последующих цивилизаций. Различные компоненты нефти имели самое широкое применение в промышленности Шумера – они использовались не только в качестве топлива, но и для строительства дорог, цементирования, формования, приготовления водоотталкивающих составов, красок и т.д. В шумерском языке существовали специальные термины для обозначения всех видов битуминозных веществ – нефти, неочищенной нефти, трёх видов асфальта, дегтя, мастики, воска и смол.

Ярчайшие страницы нефтяной истории Казахстана относятся к Атыраускому углеводородному региону. Жители этого края еще в древние времена знали о местах скопления и о некоторых свойствах нефти, использовали её в основном в лечебных целях. Они собирали нефть из неглубоких ям, с поверхностей соров, и лечили кожные заболевания животных, смазывали ею пораженные лишаем участки тела.

Естественно, что наличие, причём на поверхности земли, жидкости с такими свойствами не осталось без внимания образованных людей и было описано в трудах многих исследователей степного края. В XVIII веке изучением нефтегазоносности Урало-Эмбинского района занимались многие видные ученые, геологи, топографы и путешественники.

В 1890 году экспедицией Г. Грумм-Гржимайло была составлена подробнейшая геологическая характеристика Кара-Чунгульского массива. Начало более детального обследования природных богатств Урало-Эмбинского района относится к 1892 году, когда Акционерное общество Рязанско-Уральской железной дороги направило специальную экспедицию Геологического комитета во главе с геологом Никитиным для изучения ряда месторождений нефти и др. полезных ископаемых, главным образом угля. Экспедиция впервые организовала поисковые работы и пробурила по нескольку скважин в местностях Доссор, Искине, Карачушул. Обнаруженная в котловане соленого озера Карачунгул нефть по своему химическому составу оказалась более легкой и качественной, чем бакинская, с удельным весом 0,82 против 0,87 г/см^3, что привлекло внимание российских предпринимателей. В 1899 году нефтеносные участки были проданы Лемапу, Доппельмаеру и Грумм-Гржимайло. которыми было создано «Эмба-Каспийское товарищество».

Способ разработки песчаника или известняка, пропитанного нефтью

Разработка песчаника или известняка, пропитанного нефтью, и извлечение из него нефти, впервые описаны итальянским учёным Ф. Ариосто в XV веке. Недалеко от Модены в Италии такие нефтесодержащие грунты измельчались и подогревались в котлах. Затем нефть выжимали в мешках при помощи пресса. В 1833–1845 гг. нефть добывали из песка на берегу Азовского моря. Песок помещали в ямы с покатым дном и поливали водой.

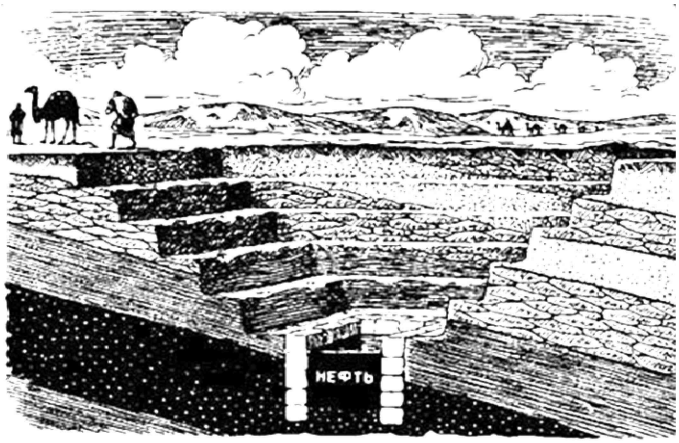
Вымытую из песка нефть собирали с поверхности воды пучками травы.

Колодезный способ добычи нефти

Добыча нефти из колодцев производилась в Киссии, древней области между Ассирией и Мидией в V веке до нашей эры при помощи коромысла, к которому привязывалось кожаное ведро. Подробное описание колодезной добычи нефти в Баку дал немецкий натуралист Э. Кемпфер. Глубина колодцев достигала 27 м, их стенки обкладывались камнем или укреплялись деревом.

До появления большого спроса на нефть уровень техники ее добычи сохранялся почти неизменным. Нефть добывали только у её естественных выходов при помощи колодцев, стенки которых закреплялись в лучшем случае известняковыми плитами. Чаще всего колодцы имели округлую форму и крепились досками, распираемыми обручами.

Потребность в нефти вызвала необходимость её добычи всё с больших и больших глубин. Старые способы добычи не давали возможности уходить на большую глубину, так как при подходе к нефтяному пласту выделялся горючий газ. При этом происходили взрывы и пожары. Люди, спускавшиеся в колодцы, нередко гибли, задыхались, потому что газ вытеснял из колодца весь воздух.



Разрез старого нефтяного колодца

Рисунок 1 – Колодезный способ добычи нефти

Во избежание обвалов, взрывов и отравлений колодцы рыли ступенями. Такая проходка колодцев требовала очень большой затраты труда. Несмотря на это, глубина некоторых колодцев на Апшеронском полуострове достигала 60 м. Один из таких глубоких колодцев, как гласит надпись на его каменных плитах, был сооружён мастером Аллах Ярам Мамед Нур оглы в 1594 году. Мелкими колодцами нельзя было вскрывать нефтяные залежи, находящиеся на глубине более 50–80 м. В середине XIX века начались попытки вскрытия нефтяных пластов вместо колодцев буровыми скважинами.

Колодцы рыли специальные мастера. Мастер, спускаясь в колодец, обвязывался верёвкой. Работая, он пел песни, а его помощники, стоя наверху, держали конец верёвки и прислушивались. Как только прекращалась песня, они тащили мастера наверх. Свежий воздух приводил отравленного человека в чувство, но частые отравления разрушали организм, поэтому нередки были случаи, когда поднятый на поверхность мастер умирал, не приходя в сознание.

Колодезная добыча нефти существовала ещё в глубокой древности в Месопотамии, Китае и других областях Востока. Она применялась в районе Баку, начиная с 10 века н.э. С давних пор добывается нефть в северных районах России. В 1745 году на р. Ухте в Печорском крае был построен «нефтяной завод», на котором в первые годы перегоняли 40 пудов нефти в год. В начале XVIII века по приказу Петра I на берегах Каспия работала экспедиция русских морских офицеров. Участник экспедиции капитан Соймонов писал: «Перед Баку увидели мы много судов торговых, как там нефть брали для развезения по другим персидским гаваням, в чём состоял торг не малый». Нефть в те времена добывалась из колодцев глубиной до 40 м. Черпалась нефть с помощью кожаных вёдер и сливалась в ямы. Из ям нефть разливалась по бурдюкам и развозилась на продажу. В 1735 году, по свидетельству петербургского академика И. Лерхе, в Балаха-нах близ Баку находилось в эксплуатации больше 50 нефтяных колодцев.

Первые упоминания о нефти в Туркменистане относятся к XIII веку, когда на Небит-Даге велась её колодезная добыча. В конце XIX века нефтепромышленник Нобель пробурил на Челекене первые скважины, давшие промышленные притоки, а к 1900 году нефть здесь добывалась уже 23 фирмами.

Регулярная промышленная добыча нефти началась в 1933 году, после открытия месторождения Небит-Даг. После Второй мировой войны были открыты месторождения Кум-Даг (1948 год), Котур-Тепе (1956 год) и Барса-Гельмес (1962 год), составившие основной фонд нефтяной промышленности республики. Добыча росла до середины 70-х годов, достигнув максимума в 1975 – 15,5 млн тонн, после чего начала снижаться.

По уровню извлекаемых запасов и добыче газа Туркменистан занимает одно из ведущих мест в мире и второе после России среди бывших республик СССР. Становление газовой промышленности в качестве самостоятельной отрасли началось во второй половине 60-х годов, с вводом в эксплуатацию Очакского месторождения. В последующие годы отрасль стремительно развивалась по мере разработки новых месторождений, расположенных преимущественно на востоке республики.

Первое известное нам упоминание о «казанской нефти» датировано 1637 годом и сохранилось в материалах Пушкарского приказа, ведавшего военным арсеналом, и в том числе нефтяными запасами.

Местом её добычи и первичной обработки было Восточное Закамье – берега рек Шешмы, Сок, Зай и Ик. Веским доказательством этого может служить сообщение первой российской газеты «Ведомости» от 2 января 1703 года. В нём говорилось: «Из Казани пишут. На реке Соку нашли много нефти и медной руды …».

В 2004 году Пермская область отмечала 75-летие открытия и начала добычи нефти из её недр. Урал издревле славился своими полезными ископаемыми, в первую очередь, горными породами. XX век принёс Пермской земле славу нефтяного края. Западный Урал стал для страны «Вторым Баку».

История добычи и освоения нефти уходит в далекое прошлое. В Библии написано о том, что Ной использовал при строительстве судна смолу, которая сделала его водонепроницаемым. Смолу и другие производные нефти вавилоняне применяли в кладке обожжённых в печи кирпичей, египтянам она была нужна для бальзамирования мумий, другие народы использовали её в медицинских целях.

Кто бы мог подумать, что это вещество будет играть такую важную роль в наше время! Никто не станет отрицать, что развитие современного промышленно-развитого мира немыслимо без нефти, из нее вырабатывают бензин, лигроин, керосин, топливо для самолётов, автомобилей и отопительных систем, смазочные масла, парафин, асфальт, а также она служит сырьем для производства: косметики, красок, чернил, лекарств, удобрений, пластмасс и многого другого. Без нефти повседневная жизнь многих изменилась бы коренным образом.

Триумфальное шествие нефти начинается с использования её в виде осветительного масла. В XV веке в Баку, ныне столице Азербайджана, жидкую нефть, добываемую из неглубоких колодцев, начали использовать в светильниках. В 1650 году в Румынии рыли нефтяные колодцы, чтобы извлекать и использовать для освещения керосин – одну из фракций нефти.

Месторождения нефти были выявлены на всех континентах (кроме Антарктиды). На территории Российской империи месторождения нефти были открыты в XIX веке на Апшеронском полуострове (Бакинский нефтегазоносный район), в районе Грозного, Краснодарском крае, на полуострове Челекен и на острове Сахалин.

Добыча нефти из колодцев производилась в Киссии, древней области между Ассирией и Мидией в V веке до нашей эры при помощи коромысла, к которому привязывалось кожаное ведро. Подробное описание колодезной добычи нефти в Баку дал немецкий натуралист Э. Кемпфер. Глубина колодцев достигала 27 м, их стенки обкладывались камнем или укреплялись деревом.

Добыча нефти и газа. Бурение скважин

Очень интересна история добычи и переработки нефти. Как и многие другие источники органических веществ, она была известна многим древним народам. Раскопки на берегах Евфрата установили, что за 6000–4000 лет до н.э. нефть применяли как топливо. Есть сведения, что у нас на Кавказе нефть использовалась 2000 лет тому назад. Арабский историк Истархи, живший в X в., свидетельствует, что с древних времен бакинцы вместо дров жгли землю, пропитанную нефтью. Нефть издавна вывозили из Баку в качестве осветительного материала.

Бурение скважин и промышленная добыча нефти началась, однако, гораздо позже. В 50–60-х годах XX века на первый план среди горючих ископаемых выдвинулись нефть и газ.

Работа автомобилей и самолетов немыслима без бензина и керосина, на жидком топливе работают тепловозы и корабли. Переходят на дешевое газовое топливо электростанции. Из нефти и газа делают химические продукты, которые превращают потом в синтетические материалы.

Нефть и газ добывать проще и дешевле, чем уголь

Главная машина для добычи нефти и газа – буровой станок. Первые буровые станки, появившиеся сотни лет назад, по существу, копировали рабочего с ломом. Только лом у этих первых станков был потяжелее и по форме напоминал скорее долото. Он так и назывался – буровое долото. Его подвешивали на канате, который то поднимали с помощью ворота, то опускали. Такие машины называются ударно-канатными. Их можно встретить кое-где и сейчас, но это уже вчерашний день техники: очень уж медленно пробивают они отверстие в камне, очень много расходуют энергии зря.

Гораздо быстрее и выгоднее другой способ бурения – роторный, при котором скважина высверливается. К ажурной металлической четырёхногой вышке высотой с десятиэтажный дом подвешена толстая стальная труба. Её вращает специальное устройство – ротор. На нижнем конце трубы – бур. По мере того как скважина становится глубже, трубу удлиняют. Чтобы разрушенная порода не забила скважину, в неё насосом через трубу нагнетают глинистый раствор. Раствор промывает скважину, уносит из нее вверх по щели между трубой и стенами скважины разрушенную глину, песчаник, известняк. Одновременно плотная жидкость поддерживает стенки скважины, не давая им обрушиться.

Но и у роторного бурения есть свой недостаток. Чем глубже скважина, тем тяжелее работать двигателю ротора, тем медленнее идет бурение. Ведь одно дело вращать трубу длиной 5-10 м, когда бурение скважины только начинается, и совсем другое – крутить колонну труб длиной 500 м. А что делать, если глубина скважины достигает 1 км? 2 км?

В 1922 году советские инженеры М.А. Капелюшников, С.М. Волох и Н.А. Корнев впервые в мире построили машину для бурения скважин, в которой не нужно было вращать буровые трубы. Изобретатели поместили двигатель не наверху, а внизу, в самой скважине – рядом с буровым инструментом. Теперь всю мощность двигатель расходовал только на вращение самого бура.

У этого станка и двигатель был необыкновенный. Советские инженеры заставили ту самую воду, которая раньше только вымывала из скважины разрушенную породу, вращать бур. Теперь, прежде чем достигнуть дна скважины, глинистый раствор вращал маленькую турбину, прикрепленную к самому буровому инструменту.

Новый станок назвали турбобуром, со временем его усовершенствовали, и теперь в скважину опускают несколько турбин, насаженных на один вал. Понятно, что мощность такой «многотурбинной» машины во много раз больше и бурение идет во много раз быстрее.

Другая замечательная буровая машина – электробур, изобретённый инженерами А.П. Островским и Н.В. Александровым. Первые нефтяные скважины пробурили электробуром в 1940 году. У этой машины колонна труб тоже не вращается, работает только сам буровой инструмент. Но вращает его не водяная турбина, а электрический двигатель, помещенный в стальную рубашку – кожух, заполненный маслом. Масло все время находится под высоким давлением, поэтому окружающая вода не может проникнуть в двигатель. Чтобы мощный двигатель мог поместиться в узкой нефтяной скважине, пришлось делать его очень высоким, и двигатель получился похожим на столб: диаметр у него, как у блюдца, а высота – 6–7 м.

Бурение – основная работа при добыче нефти и газа. В отличие, скажем, от угля или железной руды нефть и газ не нужно отделять от окружающего массива машинами или взрывчаткой, не нужно поднимать на поверхность земли конвейером или в вагонетках. Как только скважина достигла нефтеносного пласта, нефть, сжатая в недрах давлением газов и подземных вод, сама с силой устремляется вверх.

По мере того как нефть изливается на поверхность, давление уменьшается, и оставшаяся в недрах нефть перестает течь вверх. Тогда через специально пробуренные вокруг нефтяного месторождения скважины начинают нагнетать воду. Вода давит на нефть и выдавливает её на поверхность по вновь ожившей скважине. А затем наступает время, когда только вода уже не может помочь. Тогда в нефтяную скважину опускают насос и начинают выкачивать из нее нефть.

Краткая история бурения

На основании археологических находок и исследований установлено, что первобытный человек около 25 тыс. лет назад при изготовлении различных инструментов сверлил в них отверстия для прикрепления рукояток. Рабочим инструментом при этом служил кремневый бур.

В Древнем Египте вращательное бурение (сверление) применялось при строительстве пирамид около 6000 лет назад.

Первые сообщения о китайских скважинах для добычи воды и соляных рассолов содержатся в работах философа Конфуция, написанных около 600 г. до н.э. Скважины сооружались методом ударного бурения и достигали глубины 900 м. Это свидетельствует о том, что до этого техника бурения развивалась в течение, по крайней мере, ещё нескольких сот лет. Иногда при бурении китайцы натыкались на нефть и газ. Так, в 221–263 гг. н.э. в Сычуане из скважин глубиной около 240 м добывали газ, который использовался для выпаривания соли.

Документальных свидетельств о технике бурения в Китае мало. Однако, судя по древней китайской живописи, барельефам, гобеленам, панно и вышивкам на шелке, эта техника находилась на довольно высокой стадии развития.

Бурение первых скважин в России относится к IX веку и связано с добычей растворов поваренной соли в районе г. Старая Русса. Соляной промысел получил большое развитие в XV–XVII вв., о чем свидетельствуют обнаруженные следы буровых скважин в окрестностях г. Соликамска. Их глубина достигала 100 м при начальном диаметре скважин до 1 м.

Стенки скважин часто обваливались. Поэтому для их крепления использовались или полые стволы деревьев или трубы, сплетенные из ивовой коры. В конце XIX веке стенки скважин стали крепить железными трубами. Их гнули из листового железа и склепывали. При углублении скважины трубы продвигали вслед за буровым инструментом (долотом); для этого их делали меньшего диаметра, чем предшествующие. Позднее эти трубы стали называть обсадными. Конструкция их со временем была усовершенствована: вместо клепанных они стали цельнотянутыми с резьбой на концах.

Первая скважина в США была пробурена для добычи соляного раствора близ г. Чарлстона в Западной Вирджинии в 1806 году. При дальнейших поисках рассолов в 1826 году близ г. Бернсвилла в штате Кентукки случайно была найдена нефть.

Первые упоминания о применении бурения для поисков нефти относятся к 30-м годам XIX века. На Тамани, прежде чем рыть нефтяные колодцы, производили предварительную разведку буравом. Очевидец оставил следующее описание: «Когда предполагают выкопать в новом месте колодец, то сначала пробуют буравом землю, вдавливая оный и подливая немного воды, дабы он ходше входил и по вынятию оного, есть ли будет держаться нефть, то на сем месте начинают копать четырёхугольную яму».

В декабре 1844 года член Совета Главного Управления Закавказского края В.Н. Семёнов направил своему руководству рапорт, где писал о необходимости … углубления посредством бура некоторых колодцев ... и произведения вновь разведки на нефть также посредством бура между балаханскими, байбатскими и кабристанскими колодцами». Как признавал сам В.Н. Семёнов, эту идею подсказал ему управляющий бакинских и ширванских нефтяных и соляных промыслов горный инженер Н.И. Воскобойников. В 1846 году министерство финансов выделило необходимые средства и были начаты буровые работы. О результатах бурения говорится в докладной записке наместника Кавказа графа Воронцова от 14 июля 1848 года: «… на Биби-Эйбате пробурена скважина, в которой найдена нефть». Это была первая нефтяная скважина в мире!

Незадолго до этого в 1846 году французский инженер Фовель предложил способ непрерывной очистки скважин – их промывку. Сущность метода заключалась в том, что с поверхности земли по полым трубам в скважину насосами закачивалась вода, выносящая кусочки породы наверх. Этот метод очень быстро получил признание, т.к. не требовал остановки бурения.

Первая нефтяная скважина в США была пробурена в 1859 году. Сделал это в районе г. Тайтесвилл (штат Пенсильвания) Э. Дрейк, работавший по заданию фирмы «Сенека ойл компани». После двух месяцев непрерывного труда рабочим Э. Дрейка удалось пробурить скважину глубиной всего 22 м, но она дала-таки нефть. Вплоть до недавнего времени эта скважина считалась первой в мире, но найденные документы о работах под руководством В.Н. Семёнова восстановили историческую справедливость.

Многие страны связывают рождение своей нефтяной промышленности с бурением первой скважины, давшей промышленную нефть. Так, в Румынии отсчет ведется с 1857 года, в Канаде – с 1858 года, в Венесуэле – с 1863 года. В России долгое время считалось, что первая нефтяная скважина была пробурена в 1864 году на Кубани на берегу р. Кудако под руководством полковника А.Н. Новосильцева. Поэтому в 1964 году у нас в стране торжественно отметили 100-летие отечественной нефтяной промышленности и с тех пор каждый год отмечают «День работника нефтяной и газовой промышленности».

Число пробуренных скважин на нефтяных промыслах в конце XIX века стремительно росло. Так, в Баку в 1873 году их было 17, в 1885 году – 165, в 1890 году – 356, в 1895 году – 604, то к 1901 году – 1740. Одновременно значительно возросла глубина нефтяных скважин. Если в 1872 году она составляла 55–65 м, то в 1883 году – 105–125 м, а к концу XIX века достигла 425–530 м.

В конце 80-х гг. прошлого века близ г. Новый Орлеан (штат Луизиана, США) было применено вращательное бурение на нефть с промывкой скважин глинистым раствором. В России вращательное бурение с промывкой впервые применили близ г. Грозного в 1902 году и нашли нефть на глубине 345 м.

Первоначально вращательное бурение осуществлялось вращением долота вместе со всей колонной бурильных труб непосредственно с поверхности. Однако при большой глубине скважин вес этой колонны весьма велик. Поэтому ещё в XIX веке появились первые предложения по созданию забойных двигателей, т.е. двигателей, размещаемых в нижней части бурильных труб непосредственно над долотом. Большинство из них осталось нереализованными.

Впервые в мировой практике советским инженером (впоследствии членом-корреспондентом АН СССР) М.А. Капелюшниковым в 1922 году был изобретен турбобур, представлявший собой одноступенчатую гидравлическую турбину с планетарным редуктором. Турбина приводилась во вращение промывочной жидкостью. В 1935–1939 гг. конструкция турбобура была усовершенствована группой ученых под руководством П.П. Шумилова. Турбобур, предложенный ими, представляет собой многоступенчатую турбину без редуктора.

В 1899 году в России был запатентован электробур, представляющий собой электродвигатель, соединенный с долотом и подвешенный на канате. Современная конструкция электробура была разработана в 1938 году советскими инженерами А.П. Островским и Н.В. Александровым, а уже в 1940 году электробуром была пробурена первая скважина.

В 1897 году в Тихом океане в районе о. Сомерленд (штат Калифорния, США) впервые было осуществлено бурение на море. В нашей стране первая морская скважина была пробурена в 1925 году в бухте Ильича (близ г. Баку) на искусственно созданном островке. В 1934 году Н.С. Тимофеевым на о. Артёма в Каспийском море было осуществлено кустовое бурение, при котором несколько скважин (порой более 20) бурятся с общей площадки. Впоследствии этот метод стал широко применяться при бурении в условиях ограниченного пространства (среди болот, с морских буровых платформ и т.д.).

С начала 60-х годов с целью изучения глубинного строения Земли в мире стали применять сверхглубокое бурение

Литература:

1. Фейгин В. Газовая промышленность России: состояние и перспективы // Вопросы экономики. – 1998. – № 1.
2. Клименьтьев А., Абрамов П., Сивцев К., Трубецкой К. Об экспорте российского газа // Рынок ценных бумаг. – 1999. – № 3.
3. Козлов А.Л. Природное топливо планеты. – М., 1981.
4. Морозова Т.Г. и др. Экономическая география России. – М., 1999.
5. Родионова И.А., Бунакова Т.М. Экономическая география. – М., 1998.
6. Булатов А.И. Страницы истории. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2006. – 32 с.

References:

1. Feygin V. Gas industry of Russia: state and prospects // Questions of economy. – 1998. – No. 1.
2. Klimentyev A., Abramov P., Sivtsev K., Trubetskoy K. About export of the Russian gas//Securities market. – 1999. – No. 3.
3. Kozlov A.L. Natural fuel of the planet. – M, 1981.
4. Morozova T.G., etc. Economic geography of Russia. – M, 1999.
5. Rodionova I.A., Bunakova T. M. Economic geography. – M, 1998.
6. A.I damask steels. Pages of history. – Krasnodar : LLC Prosveshcheniye-Yug, 2006. – 32 p.