

1. ВОДА НУЖДАЕТСЯ В ЗАЩИТЕ

Мы привыкли к тому, что стоит отвернуть кран ---- польётся чистая холодная вода. Мы расходует воду, не задумываясь, откуда она берётся, какого труда стоит её собрать, довести до города, очистить от вредных примесей, и, наконец, забываем о стоимости воды. Мы уже привыкли к тому, что, открыв кран, есть чистая вода. Мы не задумываемся, откуда она берётся, какого труда стоит её собрать, довести до города, очистить от вредных примесей, и, наконец, забываем о стоимости воды. Мы уже привыкли к тому, что, открыв кран, есть чистая вода. Мы не задумываемся, откуда она берётся, какого труда стоит её собрать, довести до города, очистить от вредных примесей, и, наконец, забываем о стоимости воды.

А между тем оставленный полностью открытым кран каждую минуту выливает 15 литров воды. Приём душа в течение 5 минут влечёт расход около 100 литров. При наполнении ванны наполовину расходится 200 литров воды. Каждая стирка белья в стиральной машине требует 100 литров воды. Фактически, один полностью открытый кран каждую минуту выливает 15 литров воды. Приём душа в течение 5 минут влечёт расход около 100 литров. При наполнении ванны наполовину расходится 200 литров воды. Каждая стирка белья в стиральной машине требует 100 литров воды. Фактически, один полностью открытый кран каждую минуту выливает 15 литров воды.

Даже при очень небольшой утечке из смывного бачка за сутки уходит в канализацию до 80 литров чистой воды. Даже при очень небольшой утечке из смывного бачка за сутки уходит в канализацию до 80 литров чистой воды. Даже при очень небольшой утечке из смывного бачка за сутки уходит в канализацию до 80 литров чистой воды.

За год из-за утечек и неэкономного расходования Москва теряет 250 миллионов кубометров воды. Этой воды хватило бы, чтобы обеспечить в течение года полтора миллиона человек чистой питьевой водой. За год из-за утечек и неэкономного расходования Москва теряет 250 миллионов кубометров воды. Этой воды хватило бы, чтобы обеспечить в течение года полтора миллиона человек чистой питьевой водой. За год из-за утечек и неэкономного расходования Москва теряет 250 миллионов кубометров воды.

Бережное отношение к воде следует воспитывать с детства. И большую помощь в этом деле может оказать Музей воды. Музей был создан московским государственным предприятием «Мосводоканал» в 1993 году, чтобы познакомить население города с работой одной из старейших служб жизнеобеспечения ---- службой водоснабжения и водоотведения (канализации). Находится музей в Саринском проезде на территории бывшей Главной насосной станции городской канализации. Бережное отношение к воде следует воспитывать с детства. И большую помощь в этом деле может оказать Музей воды. Музей был создан московским государственным предприятием «Мосводоканал» в 1993 году, чтобы познакомить население города с работой одной из старейших служб жизнеобеспечения ---- службой водоснабжения и водоотведения (канализации). Находится музей в Саринском проезде на территории бывшей Главной насосной станции городской канализации. Бережное отношение к воде следует воспитывать с детства.

В музее работают влюблённые в свое дело специалисты, и каждая экскурсия---это ода во славу канализации и водопровода. В музее работают влюблённые в свое дело специалисты, и каждая экскурсия---это ода во славу канализации и водопровода. В музее работают влюблённые в свое дело специалисты, и каждая экскурсия---это ода во славу канализации и водопровода.

Директор музея Лидия Евгеньевна Вандергюхт проработала в «Мосводоканале» более 50 лет, и после её рассказа проникаешься мыслью, как драгоценна влага, которую мы порой без особой нужды льём и льём из водопроводных кранов. Директор музея Лидия Евгеньевна Вандергюхт проработала в «Мосводоканале» более 50 лет, и после её рассказа проникаешься мыслью, как драгоценна влага, которую мы порой без особой нужды льём и льём из водопроводных кранов. Директор музея Лидия Евгеньевна Вандергюхт проработала в «Мосводоканале» более 50 лет, и после её рассказа проникаешься мыслью, как драгоценна влага, которую мы порой без особой нужды льём и льём из водопроводных кранов.

«Наука и жизнь» 1996. 2

2.РИМИЧНОСТЬ В ТРУДЕ劳动中的节奏

Давным-давно, когда человечеству ещё было неизвестно учение о биоритмах, из повседневного опыта люди осознали, что ритмическая работа даёт возможность экономить силы, чередовать мускульное напряжение с паузой/интервалом для отдыха. Давным-давно, когда человечеству ещё было неизвестно учение о биоритмах, из повседневного опыта люди осознали, что ритмическая работа даёт возможность экономить силы, чередовать мускульное напряжение с паузой/интервалом для отдыха. Давным-давно, когда человечеству ещё было неизвестно учение о биоритмах, из повседневного опыта люди осознали, что ритмическая работа даёт возможность экономить силы, чередовать мускульное напряжение с паузой/интервалом для отдыха.

«Нет ничего более властного в жизни человеческой, как ритм. В человеческой жизни нет ничего более властного, чем ритм. Нет ничего более властного в жизни человеческой, как ритм. В человеческой жизни нет ничего более властного, чем ритм. Нет ничего более властного в жизни человеческой, как ритм.

Присмотрись к работе опытного слесаря, токаря, пищика, копальщика, --- любого человека, занятого физическим трудом, выполняющего этот труд умело, и сравни его с работой неумелого новичка...Сравнение будет, очевидно, в пользу опытного работника, в действиях которого мы прежде всего отметим именно ритмичность. Присмотрись к работе опытного слесаря, токаря, пищика, копальщика, --- любого человека, занятого физическим трудом, выполняющего этот труд умело, и сравни его с работой неумелого новичка...Сравнение будет, очевидно, в пользу опытного работника, в действиях которого мы прежде всего отметим именно ритмичность.

Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент. Был проведён такой эксперимент.

Те, кому приходилось участвовать в туристских походах по горам, знают, что это совсем не то, что переход по равнинному месту. Те, кому приходилось участвовать в туристских походах по горам, знают, что это совсем не то, что переход по равнинному месту. Те, кому приходилось участвовать в туристских походах по горам, знают, что это совсем не то, что переход по равнинному месту.

довольно скоро 《выдохлись》一天下来，行动均匀的那一组（让我们这样称呼他们）完全战胜了很快就“精疲力竭”的对手。

Вот интересное наблюдение . 又是一个有意思的现象。 Подросткам , пришедшим на производство , сначала давали возможность чередовать 50-минутную работу с 10-минутными перерывами , т.е. соблюдался ритм , приближённый к ритму школьных занятий . 让刚来参加生产的少年工作 50 分钟，然后就休息 10 分钟，也就是说，保持一种近似学校学习的节奏。 Затем на втором году обучения перерывы устраивали через полтора часа . 然后在培训的第二年每一个半小时安排一次休息。 И только в конце второго года обучения подростки стали работать в ритме , предусмотренном для всех рабочих . 刚到培训的第二年年底就开始以给工人们规定的节奏来工作了。

Такая постепенность перехода на новый режим даёт возможность организму легче перестроить свою ритмическую деятельность . 循序渐进地过渡到新的（作息）制度可以使机体很容易地重新调整自己的节律性活动。

Можно приводить бесконечное множество примеров , доказывающих , что ритмичность (соответствующая физиологическим особенностям деятельности организма) подчас рушает дело и в учёбе , и в труде , и в спорте . 可以举出无数的例子来证明节奏性有时可以解决学习、工作、运动中（遇到）的事情（当然这种节奏性应符合机体活动的生理学特点）。

Вот почему столь важно уметь планировать своё время на день , неделю , месяц... Вот почему столь важно научиться даже домашние задания готовить в определённом ритме . 这就是为什么学会计划自己一天、一周、一个月的时间是如此重要的原因，这就是为什么甚至学会以一定的节奏来做家庭作业是如此重要的原因。В заключение сказанного сделаем короткие выводы:最后我们做个简短的总结：

---- придерживайся опререленного ритма в течение дня утренний подъём и отход ко сну , еда и приготовление уроков , занятия спортом и чтение книг , ———一天之内保持一定的节奏：早晨起床和晚上睡觉，吃饭和做功课，进行体育锻炼和读书， --- всё должно быть родчинено режиму . ———所有这一切都应服从于（作息）制度。

---- всякую работу старайся делать ритмично , чередуя труд и отдых . ———努力去有节奏地做任何一项工作，（做到）劳逸结合。

3. 《У ВАС ЗАЗВОНИЛ ТЕЛЕФОН...》《您的电话铃响了……》

Сегодня всё больше технических новинок входит в быт деловых людей : 今天越来越多的新技术产品进入了业务人员的日常工作：модемы , факсы , компьютеры-без них немисливо организовать работу современной фирмы или компании . 调制解调器、传真机、计算机——没有它们，组织现代化商行和公司的工作是不可想象的。Но все же личные , а , следовательно , и телефонные контакты играют большую роль . 但毕竟是供私人用的，也就是说，电话联络还是起着很大作用的。

Ведя разговор с каким-дибо человеком , вы имете возможность пустить в ход все своё обаяние и безрадельно завладеть вниманием собеседника . 和某人进行谈话时，您可能展现自己所有的魅力并能完全吸引交谈者的注意力。Но телефон-дело иное . 但电话则是另外一回事。Вы не видите лица собеседника , выражения его глаз , о реакции , вы судите в первую очередь по голосу .您看不见交谈者的脸、他眼睛的表情，您首先是根据声音来判断他的反应的。

Как же добиться максимальных результатов при телефонном разговоре ? 在进行电话交谈时究竟怎样（做）才能得到最好的结果呢？

Помните :когда вы разговариваете , звучание вашего голоса не менее важно , чем содержание разговариваете , звучание вашего голоса не менее отредактировать , переписать на хорошей бумаге , красивым почерком , то во время телефонных переговоров общее впечатление-благоприятное или нет-во многом зависит от голоса , интонации . 请牢记：当您谈话时，您的嗓音比谈话的内容或话题重要得多。如果（说）信件可以校阅，可以用漂亮的字迹抄写在好的纸上，那么，进行电话交谈时总的印象是好是坏，在很大程度上取决于声音和语调。

Есть очень простой способ узнать , как вы 《звучите》 со стороны . 有一个很简单的方法可以客观地得知您的声音怎么样。Попробуйте записать себя во время какой-нибудь беседы . 试着在某次交谈时录下自己的声音。Затем прослушайте запись и попытайтесь проанализировать свои ошибки и просчёты : 然后听一听录音并努力去分析一下自己的错误和失误：что режет слух , что может оттолкнуть от вас .是什么刺痛了（别人的）听觉，是什么（使别人）疏远您。

Не приходите в отчаяние , если всё вам покажется не так . 如果您感到一切并不是很好的话，也不要陷入绝望。Сейчас , к счастью , появилась масса возможностей самоусовершенствования . 幸好，现在有很多机会可以进行自我完善。Было бы желание . 只要有这种愿望，Можно получить квалифицированный совет , заняться постановкой голоса , дикцией , интонацией . 就可以得到专业技能方面的建议，可以进行声音训练、练习发音吐字和语调。Преподаватели , прошедшие хорошую театральную школу , готовы передать свои знания и опыт деловым людям . 毕业于良好戏剧学校的老师愿意把自己的知识和经验传授给业务人员。И не нужно этим пренебрегать---это есть элемент повышения ваших деловых качеств .不要小看这件事——这是提高您业务素质一个因素。Случается , что во время переговоров от подобных мелочей зависит успех вашего предприятия .您企业的成功取决于电话交谈时的这类小事是常有的事。

Итак , вам нужно позвонить . Прежде чем снять трубку телефона и набрать номер , сосредоточьтесь и продумайте , о чём вы будете говорить . 您需要打电话了。在摘下电话机并拨号之前，集中精力想一想您将说什么。

Вот примерная памятка делового секретаря, отвечающего на телефонные звонки: 以下就是给（负责）接听电话业务的秘书的一个非常好的指南:

1. Он обязан поднимать трубку при первом же сигнале. 他应该在电话第一次响铃时拿起听筒。Снятая после третьего-четвертого сигнала трубка---уже оплошность. 电话响过三---四声后摘下听筒---这已经是一种过失了。

Иногда секретарю необходимо затратить некоторое время на то, чтобы соединить вас с нужным человеком. 有时秘书必须花一些时间来接通您和所需要的人的电话。В этом случае он должен извиниться и предупредить, как долго придётся ждать. 在这种情况下, 他应该表示一下歉意并事先告知（对方）需要等待多长时间。Если это займёт не более полминуты, можно попросить абонента подождать. 如果不超过半分钟的话, 可以请求客户等待。Если дольше, необходимо предложить записать его имя и номер телефона, и непременно перезвонить при первой же возможности. 如果时间长些, 必须提出记下他的名字和电话号码, 并必须一有机会就回电话。

2. Если просят соединить с начальником, а его в офисе нет секретарь должен сразу сказать об этом и лишь затем поинтересоваться, кто звонит, по какому делу, что передать. В противном случае у звонившего возникнет впечатление, что с ним не хотят говорить, избегают. 如果有人请求接通主任的电话, 而他又不在办公室, 秘书应该立刻说明这一点并立刻询问打电话的人是谁, 有什么事情, 需要转达什么事。否则, 打电话的人会产生一种印象, 就是（这些人）不想和他讲话, 是在回避他。

3. Составьте список и дайте соответствующие распоряжения секретарю, с партнеры, и близкие люди, которые, конечно, помнят, что вас можно отвлекать только по неотложному делу. 拟一个名单并相应地吩咐秘书, 您想马上和谁取得联系。名单里包括您的主要业务伙伴, 一些亲人, 当然, 他们记得只有最紧急的事才能使您放下工作。

4. Очертите круг вопросов, которые секретарь может решить сам, чтобы не отвлекать вас по пустякам, обговорите, какие вопросы может задавать секретарь, чтобы получить представление о том, с какими деловыми предложениями обращаются заонившие. 为了让（您自己）不被一些琐事缠住,（可）确定一个秘书能自己决定的问题的范围。秘书为了从打电话者那里得知（他）有什么样的业务（方面的问题）, 应事先商量好秘书可以提怎样的问题。

5. Не забывайте, что, если вы слишком много разговариваете прпусту во время делового заонка, у вашего собеседника может создаться впечатление, что вам нечего делать. 不要忘记, 如果您在打业务（方面）电话时说太多无用的话, 您的交谈者会产生您无事可做的印象。

6. Если разговор превращается в монолог вашего собеседника может создаться впечатление, что вам нечего делать. 如果谈话变成了对方滔滔不决的话语, 应尽量时不时用简短的插话表明您在注意听他（讲话）。

7. Если телефонный звонок прерывает вашу беседу с посетителем, помните: преимущество имеет человек, сидящий перед вами. 如果电话打断了您和来访者的交谈, 请记住:（这对）坐在您面前的人有优势。Запишите, кто звонит и как перезвонить и продолжайте беседу.（马上）记下是谁打电话, 怎样回电话并继续您的交谈。Только после её окончания вы можете вернуться к разговору с тем, кто вам звонил. 只有在谈话结束后, 您（才）能和给您打电话人的谈话。

8. Как вести себя, если человеку, к которому вы пришли, неожиданно позвонили по телефону. 如果突然有人给您去拜访的人打电话, 您该如何表现自己呢? Лучше всего полистать в это время журнал или просмотреть газету, чтобы показать, что вы не прислушиваетесь к чужому разговору. 这时最好是翻翻杂志, 看看报纸, 为的是表现您没在听别人的谈话。Если беседа затянулась, извинитесь и выйдите из комнаты. 如果交谈持续时间过长,（最好是）表示一下歉意, 退出房间。

9. Заканчивая любой разговор, в том числе и по телефону, заверьте собеседника, что вы узнали, много нового и интересного. 结束任何一次谈话, 包括电话交谈时, 要让交谈者相信, 您（从他那里）知道了很多新的和有意思的东西。Это---знак вежливости. 这是有礼貌的标志。У вашего должно остаться чувство, что он содержательно провёл время. 您的交谈者也会留下一个感觉, 那就是这段时间他过得也很充实。

4. ПИТАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ РАЗНООБРАЗНЫМ 营养应该多样化

Пример, человек ест несколько раз в день. 例如, 人一天（需要）吃几顿饭。Он питается хлебом, мясом, молоком и др. 人吃面包、肉、牛奶和其它一些食物。Пища наша очень разнообразна. 我们的食物非常丰富。Она разделяется на растительную и животную. 它可以分成植物性食物和动物性食物。Растительную пищу мы получаем из растений, а животную пищу дают нам животные. 我们从植物中得到植物性食物, 而动物为我们提供动物性食物。Для этого человек разводит полезные растения и сельскохозяйственных животных и птиц. 为此人类培育有益的植物, 繁殖家畜和家禽。

Питательность продуктов неодинакова. 食品的营养价值是不一样的。Она зависит от содержания их питательных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей. 它取决于食品营养物质的含量, 如, 蛋白质, 脂肪, 碳水化合物, 维生素和无机盐。В одних продуктах больше жиров, а в других---минеральных солей или углеводов. 一些食品中脂肪比较多。另一些食物中含有较多的无机盐和碳水化合物。Мясо, рыба, молоко и молочные продукты имеют много животных белков, которые хорошо усваиваются организмом. 肉、鱼、奶和奶制品中含有大量易被有机体吸收的动物蛋白质。В картофеле мало белков, но в нём много углеводов. 土豆中蛋白质少, 但其中碳水化合物（的含量）很多。Белки мяса самые питательные, они оказывают большое влияние на здоровье человека. 肉中的蛋白质最有营养, 它们对人体的健康有很大影响。

Фрукты и овощи богаче минеральными солями, витаминами и углеводами, чем другая пища. Свежие

фрукты и овощи вызывают более усиленное отделение пищеварительных соков, помогают лучшему усвоению пищи. 水果和蔬菜比其它食物富含无机盐, 维生素和碳水化合物。新鲜的水果和蔬菜能引起消化液的加倍分泌, 帮助食物得到最好的消化。

Для нормальной работы организма человеку нужны все питательные вещества. Поэтому питание должно быть разнообразным. 为了(保证)有机体正常工作, 人需要所有的营养物质。所以营养应该多样化。

«Русский язык»

5. ЧЁРНОЕ ЗОЛОТО

Нефть---могучая сила индустрии. 石油是工业的强大动力。Это, прежде всего, бензин, мазут, керосин, дизельное и реактивное топливо. 最主要的是汽油, 重油, 煤油, 柴油机燃料和喷气燃料。Словно горячая кровь, питает она промышленные и транспортные двигатели, приводит в движение автомобили и самолёты, теплоходы и тепловозы. 石油象热血一样, 供养着工业和交通运输用的发动机, 使汽车和飞机, 内燃机船和内燃机车发动起来。Нефть---также исходный материал для производства множества вещей, которые прочно вошли в наш быт. 石油还是生产我们日常生活中很多东西的原料。Из неё делают вазелин и парафин, лекарства и духи, мыло и краски, синтетический каучук и смазочные масла, асфальт и лаки---всего свыше семисот различных продуктов. 从石油中可以生产出凡士林和石蜡, 药品和香水, 肥皂和颜料, 合成橡胶和润滑油, 沥青和漆-----一共有七百多种各式产品。

Недаром нефть называют «чёрным золотом». 难怪石油被称作《黑色的金子》。Она имеет исключительное значение для всего народного хозяйства. 它对整个国民经济都有非常重要的作用。За годы Советской власти нефтяная промышленность превратилась в мощную отрасль экономики. 苏维埃政权年代, 石油工业成为了强大的经济部门。Добыча нефти возросла более чем в десять раз. 石油的开采量增加了 9 倍多。

Непрерывно совершенствуется техника разработки нефтяных месторождений. 油田开采技术在不断完善。Подлинную революцию произвёл здесь турбобур. 这里的涡轮钻具产生了真正的革命。Советскими инженерами создан многоступенчатый турбобур, который показал высокие результаты при проходке горных пород. 苏联工程师制成了多级涡轮钻机, 对钻岩石效果显著(在钻岩石时, 表现出了极好的效果)。Значительно увеличилась скорость и глубина бурения скважин. 钻井的速度和深度得到了很大提高。До 1918 года глубина скважин редко превышала 400---500 метров. 1918 年以前油井的深度很少有超过 400---500 米的。В настоящее время советские бурильщики проходят скважины глубиной в 5 тысяч метров. 现今苏联钻井把油井的深度已钻到 5 千米。и это ещё не предел. 并且这还不是极限。Замечательные перспективы обещают с希望 внедрение 运用 нового забойного двигателя---электробур. 美好的将来还有望使用新的井底发动机---电钻。Разрабатывается прогрессивный метод проходки---вибробурение. 现在正在深入研究先进的开凿方法---振动钻井。При этом методе порода разрушается при помощи гидравлического вибратора 振动器. 使用这种方法时岩石靠水力振动器来粉碎。

В дальнейшем разрушать породу, видимо, можно будет при помощи энергии ультразвуковых волн. 显然, 今后还可以借助超声波的能量来粉碎岩石。

Самая дешёвая нефть получается из фонтанирующих скважин. Но обычно фонтан быстро угасает, и тогда «чёрное золото» приходится выкачивать глубинными насосами. А можно ли заставить скважины фонтанировать годами? Оказывается, можно. Нужно лишь усилить давление в пласте. 从自喷井采到的石油是最便宜的。但是这种自喷井很快就会熄灭, 那么《黑金》就必须用深井抽油泵抽出。可不可以让油井成年累月地喷涌呢? 结果显然是可以的。只需加大地层压力。

Советскими учёными разработан метод искусственного воздействия на пласт для поддержания в нём высокого давления при помощи законтурного заводнения. 苏联科学家研究出了一种方法, 即利用边缘外注水, 人工作用于地层以保持地层具有很高的压力。Что это такое? В нефтеносные пласты через специальные скважины накачивается вода. 这是什么方法呢? 通过一些专用的井往含油层内注水。Упругое водяное кольцо 圈, 周 давит на нефть, подгоняет её к забоям, и скважина снова начинает фонтанировать. 富有弹性的含水圈挤压石油, 把它赶到井底, 于是油井重新开始喷涌。Продолжительность действия нефтяных фонтанов во много раз увеличивается. 石油喷泉活动持续的时间就会提高很多倍。А главное, нефть полнее извлекается из недр. 而重要的是, 石油可以较彻底(完全地)地从地层中抽出。

Когда месторождение очень большое, искусственное давление воды по его границам не приносит нужного результата. 当油田很大时, 在油田的边缘用人工加水压的(方法)不能带来(产生)需要(预想)的效果。В этом случае целесообразно 合理地 разбить месторождение на несколько участков и на каждом устраивать скважины для нагнетания воды. 在这种情况下, (可以)把油田合理地分成几个区域并在每个区域内安置注水井。Так возникла идея внутриконтурного заводнения. 这样就产生了一个边缘内注水的观点。Оно будет широко применяться в Татарии, на крупнейшем в мире Ромашкинском месторождении. 它将广泛地应用于鞑靼, 应用于世界上最大的拉马什金油田。Если здесь действовать современными методами эксплуатации, то это месторождение пришлось бы разрабатывать 350---400 лет, а внутриконтурное заводнение сократит сроки эксплуатации почти в десять раз. 如果这里使用现代的方法开采, 那么这个油田有可能开采 350---400 年, 而边缘内注水将把开采周期缩短 9/10. (90%)

Будущность нефтяных промыслов зависит от развития телемеханики. Сейчас уже начинает внедряться в производство телеуправление скважинами. 油田的未来依赖于遥控力学的发展。现在遥控油井已经开始在生产中运用。

С ростом добычи нефти расширяется сеть нефтеперерабатывающих заводов. 随着石油开采量的增长, 炼

油厂网在扩大。

Поток нефти и нефтепродуктов всё больше устремляется急速飞去 по трубопроводам. 石油和石油产品越来越多地奔流于输油管道中。 Это в два с лишним раза снижает затраты на транспортировку топлива по сравнению с транспортировкой по железной дороге. 这使花在燃料运输上的费用比用铁路运输的费用降低一半多。

Рост добычи нефти---одно из важнейших условий дальнейшего развития народного хозяйства, укрепления巩固 экономического могущества нашей Родины. 石油开采量的增长是国民经济进一步发展、巩固我国经济实力的最重要的条件之一。

6. КЛИМАТ

Климат нашей планеты неоднократно и существенно изменялся. Несколько десятков миллионов лет тому назад началось похолодание полярных областей, а около миллиона лет назад температура в Арктике резко снизилась. 我们星球的气候不止一次地发生了本质变化。几千万年以前极地地带开始变冷，而大约一百万年以前北极地的气温急剧下降。

Менее значительные изменения климата наблюдались и в сравнительно недалёком прошлом. Так, около тысячи лет назад температура в северной полярной области была выше, чем теперь, а граница льда в океане располагалась севернее своего нынешнего现在的 положения. 在不太遥远的过去气候也曾有过不太明显的变化。比如说，大约一千年前北极地的气温要比现在高，而海洋中冰界线的位置要比现在往北。

Изменения климата заметны明显的 и на протяжении ста--двухсот последних лет. При этом колебания температуры были более значительными в высоких широтах纬度. 最近的一、二百年中气候的变化也是明显的。这期间温度波动较大的是高纬度地带。

Всё более существенным фактором, влияющим на климат Земли, является человеческая деятельность. 人类活动是影响地球气候的越来越重要的因素。 Если человечество своей деятельностью может повлиять на климат, то не следует ли попытаться целенаправленно изменить климат, улучшить его или по крайней мере воспрепятствовать阻止 его ухудшению. По нашему мнению это в принципе原则 возможно. 如果人类能以自己的活动来影响气候，那么应不应该试图去有目的地改变气候，使它得到改善或至少阻止它恶化呢？根据我们的观点，这在原则上是可能的。

Климатические условия и их изменения всегда существенным образом влияют на человека. 气候条件和它的变化总是 从根本上影响着人类。 И здесь нужно отметить, что, хотя научный и технический прогресс позволяет нам жить и действовать практически в любом климате, вся наша деятельность в целом总的来说 в нынешнее время больше зависит от климата, чем раньше比过去. 那么在这里就应该指出，虽然科学技术的进步能使我们在任何气候条件下生存和（进行）实践活动，但是我们当今的活动总的来说比过去越来越依赖于气候（条件）了。 Это связан с ростом масштабов человеческой деятельности, с тем, что мы более полно используем природные ресурсы и условия. 这和人类活动规模的增长有关，和我们越来越多地利用自然资源和条件有关。

Климат является одной из характеристик нашей окружающей среды, которую необходимо разумно использовать. 气候是必须合理利用的我们周围环境特征之一。

«Естественно - научный профиль»

7. ОШИБКА ЖЮЛЯ ВЕРНА 儒勒·凡尔纳的错误

В романе Жюль Верн «Двадцать тысяч лё под водой» есть описание того, как с подводной лодки «Наутилус» освещают океанские глубины. «Позади рубки помещается мощный электрический рефлектор, который освещает море на расстояние в полмили». (Половина морской мили---это 926метров.) 在儒勒·凡尔纳的小说《海底两万里》中有这样一段关于《诺第留斯》号潜水艇如何把海洋深处照亮的描写：《在驾驶舱后面安装了一个功率很强的电力探照灯，它能把半海里处的海水照亮。》（半海里等于 926 米。）

Жюль Верн поразительно предвидел пути развития техники на многие годы вперёд. 儒勒·凡尔纳令人吃惊地预见到了很多年以后技术的发展进程。 Но предвидение возможности осветить на полмили глубинный участок моря не оправдалось. 但是能够照亮半海里处的深海区域的预见却没有被证实。 Самое мощное освещение океан получает от Солнца. 海洋是从太阳得到最强的照射的。 При восходе и заходе солнечный лучи почти полностью отражаются от поверхности моря. 在日出和日落时太阳光线几乎完全被海平面反射（回来）。 Чем выше поднимается Солнце над горизонтом, тем больший световой поток проникает в море. 太阳在地平线上升得越高，深入到海里的光通量就越大。 Дальше судьба луча света, попавшего в море, определяется двумя процессами---рассеянием и поглощением. 接下来，照射到海水里的光线的命运就由两个过程决定——散射和吸收。 Рассеяние в морской воде происходит значительно интенсивнее, чем в атмосфере: каждый фотон в море успевает несколько раз изменить направление своего движения, прежде чем будет поглощён верхними слоями моря. 海水里发生的散射比大气中的散射强烈得多：在被海水表层吸收之前，海水里的每一个光子都能够多次改变自己的运动方向。 Более половины лучей поглощается слоем воды толщиной всего в один метр. 半数以上的光线被厚度只有一米的表层海水所吸收。 глубже 10 метров проникает около 20 процентов лучей, а на глубину 100 метров---только 1 процент. 将近 20%的光线深入到 10 米以下（的深度），而只有 1%的光线深入到 100 米的深度。 Вот и получается, что примерно 97 процентов объёма Мирового океана находится в вечной темноте 于是得出（结论）：大约世界海洋总量的 97%处于永远的黑暗中。

Многочисленное рассеяние лучей создаёт в море особую освещённость, так описываемую Туром Хейердалом. «Как только наши глаза оказывались под водой, источник света ---- в отличие от нашего надводного мира ---- как бы переставал существовать. 光线的多次散射在海水里形成了特殊的照度，图尔·黑尔达这样描写到：《我们的眼睛刚一来到水下，光源——它与我们的水上世界不同——好像不在存在了。 Преломлённые лучи

доходили до нас не только сверху, но и снизу, солнце больше не сияло, оно было повсюду... Даже тогда, когда мы смотрели вниз, в бездонную глубину океана, где царит вечная чёрная ночь, эта ночь являлась нам окрашенной в приятный голубой цвет». 被折射的光线不仅从上面,而且还从下面传到我们这里,太阳光不再强烈地照射,它到处都是……甚至当我们往下面看那深不可测的、永远被黑夜笼罩的海底深处时,我们觉得这个黑夜都被染上了漂亮的浅兰色》。 Голубой или синий цвет моря, как и синева неба, объясняется молекулярным рассеянием солнечного света. 就像天空的蓝色,海水的颜色是浅蓝色还是深蓝色,也可以用太阳光分子的散射来解释。 Самые короткие лучи видимого спектра, проникнув в море, отражаются молекулами воды, и мы видим синий цвет. 可见光谱中最短的光线深入海水后,被水分子反射,我们看到的就是深蓝色。 Но моря бывают не только синие. 但是海洋通常不只是深蓝色。 Разнообразие цвета морской воды зависит от присутствия в воде взвешенных частиц органического и неорганического вещества. 海水颜色的多样性取决于海水中存在的有机物和无机物的悬浮粒子。 Синий цвет ---- это цвет «океанической пустыни», жёлтоватозелёная окраска морской поверхности говорит о плодородных «океанических пастбищах». 深蓝色——这是《海洋沙漠》的颜色,海水表面的黄绿色则说明这是肥沃的《海洋牧场》。 Присутствие в воде планктона придаёт большим пространствам моря различные оттенки. 海水中浮游生物的存在赋予广阔的大海以各种色调。

8. ГИПОТЕЗА О ПРОИСХОЖДЕНИИ МАТЕРИКОВ

Существует гипотеза, что в древние времена на Земле был единственный громадный материк---Гондвана. Но потом какой-то страшный可怕的、厉害的 толчок撞 расколол劈开 материк на куски. Эти куски стали отдельными материками, мы называем их Африкой, Европой, Америкой, Австралией. 有一种假说, (认为) 在远古时代地球上只有唯一的一大块陆地——冈德瓦纳大陆。但是然后有一种巨大的推力把这块大陆分成了几块。这些碎块成了独立的陆地, 我们把它们称作非洲、欧洲、美洲和澳大利亚。

В доказательство этой гипотезы учёные приводят много факторов. Например, очертания береговых линий Австралии сходны с очертаниями береговых линий Африки (Австралия как раз входит в выступ Африки), контуры Америки очень напоминают контуры Азии. Кроме того, материки, разделённые громадными пространствами океанов, сходны по своему растительному и животному миру. 科学家引用很多事实来证明这一假说。例如，澳大利亚的海岸线轮廓和非洲的海岸线轮廓类似。（澳大利亚正好和非洲的突出部分相吻合），美洲的外形很像亚洲的外形。除此之外，被辽阔的海洋所分开的各大陆上的动植物界的情况也类似。

Новые факты, подтверждающие эту гипотезу, были получены в результате исследований в Антарктике. 由于考察南极, 取得了证明这一假说的许多新的事实。 Здесь обнаружены залежи каменного угля относящиеся к последнему периоду палеозойской 古生代的 эры. 这里发现了属于古生代晚期的煤矿。 Этот факт указывает на то, что в далёкие времена здесь был совсем другой климат, очень похожий на экваториальный 赤道的, то есть можно предположить, что шестой континент был когда-то экваториальной страной. 这个事实证明, 在过去遥远的年代这里完全是另外一种气候, 很像赤道(地带)的气候, 也就是说, 可以推测, 第六大陆在某个时候是赤道的一个国家。 Учёные нашли также, что геологическое строение Антарктиды напоминает строение Южной Америки----там даже горообразование шло одинаково. 科学家们还得出, 南极洲的地质构造类似南美洲的地质构造——那里甚至造山作用都是一样的。

Хотя доказательств много, учёные не спешат сделать окончательный вывод, слишком много ещё в этой загадке противоречивых фактов. 虽然证据很多,但科学家们没有急于做出最后的结论,(因为)在这些猜测当中还有太多的互相矛盾的事实。

9. КОГДА БЕНЗИН СЧИТАЛСЯ ОТБРОСОМ 汽油曾经被认为是废物

Нефть была известна человеку в древние времена. В古代人们就已熟知石油。Но лишь к концу XIX века, когда наука и техника достигли достаточно высокого уровня, нефть стали перерабатывать в очищенные чистые продукты. 但只是到了十九世纪末,当科学和技术达到了相当高的水平时,(人们)才开始把石油加工成纯净的产品。Прежде всего научились «превращать чёрную нефть в белую», то есть выделять высококачественное жидкое топливо---керосин и бензин. 首先,人们学会的是《把黑色的石油变成白色》,也就是把高质量的液体燃料——煤油和汽油提炼出来。И если керосин с появлением керосиновых ламп нашёл сразу же широкое применение, то судьба бензина оказалась более сложной. 如果说随着煤油灯的出现,煤油立刻就得到了广泛应用的话,那么汽油的命运就复杂得多。Почти на протяжении ста лет эта горючая жидкость считалась одним из вредных и опаснейших отходов переработки нефти. 差不多在一百年内,这种可燃的液体都被认为是石油加工中有害的和最危险的废物之一。

Нефтепромышленники не знали, куда класть бензин, и избавились от него самыми различными способами. 石油工业主们不知道应把汽油置于何处, 于是用各种不同的方法来摆脱它。Пытались сбрасывать в море, однако это уничтожало растительный и животный мир моря. 他们试图把汽油抛入大海, 但这毁坏了海洋中的动植物界。Кроме того, скопление лёгкой горючей жидкости на поверхности воды грозило有引起---的危险 пожаром, и потому выбрасывать бензин в море запрещалось правительством. 除此之外, 这种轻的可燃液体聚集在海水面有引起火灾的危险, 因此政府禁止将汽油抛入大海。Тогда хозяева нефтепромыслов начали устраивать специальные ямы, куда все отбросы сбрасывали и поджигали. 于是, 采油场主开始挖一些专门的坑, 把所有的废物抛入坑中并点燃。Однако и такой способ уничтожения бензина был опасен. 但是这种销毁汽油的方法也是危险的。А кроме того, он был экономически невыгодным---не потому, что кто-то начал понимать всю ценность бензина, просто потому, что рытьё挖 ям в те времена, не знающие экскаватора, обходилось недёшево. 而除此之外, 这种方法从经济上讲是不合算的——这不是因为有人开始明白汽油的全部价值, 而只是因为在那个没有挖土机的年代, 挖许多坑是不便宜的。О бензина, от которого надо избавляться, с каждым годом становилось всё больше.

так как всё больше добывалось нефти. 而需要摆脱掉的汽油却逐年增多, 因为石油的开采量越来越多。 К началу нашего века вес уничтожаемого в мире бензина исчислялся сотнями тысяч тонн. 到本世纪初, 全世界销毁的汽油总量为几十万吨。 Так, одними Грозненскими нефтеперерабатывающими заводами в 1902 году было сожжено около 70 тысяч тонн этого горючего. 例如, 仅格罗兹尼炼油厂在 1902 年就燃烧了近七万吨这种燃料。 Нефтепромышленники тратили огромные суммы на организацию конкурсов с懸賞 ---кто найдёт лучший способ уничтожения отходов. 石油工业主花重金来悬赏看谁能找到销毁这些废物的最好方法。 Лишь создание двигателя внутреннего сгорания открыло область применения «вредного» продукта. 只有内燃机的制造才开辟了这种《有害》产品的使用领域。

Долгое время мало кому был нужен и мазут (а его количество составляет 40-50 процентов от массы исходной нефти). 很长时期很少有人需要重油 (而它的数量总共占原料油质量的 40—50%)

Примеры высокоценных веществ, некогда считавшихся отбросами, этим далеко не исчерпываются 限于. 价值很高的物质, 而过去被认为是废物, 这样的事例还远不限于此。 Вот, например, тугоплавкий, химически устойчивый, прочный металл ниобий. 例如, 难熔的、化学性质稳定、坚硬的金属铌。 Его открыл в 1801 году английский химик Ч. Хатчет, исследуя минерал, найденный в Колумбии. 英国化学家查理·哈奇于 1801 年在研究从哥伦比亚发现的矿物时发现了铌。 По месту происхождения он и назвал новый элемент колумбием. 根据产地, 他把这种元素称为铌。 Через сорок три года немецкий учёный Г. Розе обнаружил «новый» элемент и назвал его ниобием, не зная, что это тот же колумбий. 四十三年之后德国科学家古斯塔夫·罗杰发现了一种《新》元素并把它称为铌, 他并不知道, 这就是那个铌。 Его считали лишь вредной примесью к олову, и при добыче олова громадные количества ниобия выбрасывали в отвал. 人们认为它只是锡中的有害的混合物, 在开采锡时, 人们把大量的铌扔进了废石场。 Это продолжалось и тогда, когда промышленный мир заинтересовался танталом. 这样一直持续到工业界对钽产生兴趣。 При переработке танталовых руд ниобий, по химическим свойствам близкий к танталу и с трудом от него отделяемый, выбрасывался. 在加工钽矿石时, 化学性质接近钽并很难从中分离出来的铌被扔掉了。 Впоследствии, когда свойства ниобия были по достоинству оценены, отвалы от переработки оловянных и танталовых руд стали настоящими месторождениями ниобия. 结果, 当对铌的性质做出正确评价时, 加工锡矿石和钽矿石而产生的废石场就成了名副其实的铌矿。

Да что говорить о ниобии, когда и платина считалась долгое время бесполезным металлом! 很久以来白金都被认为是无用的金属, 铌还有什么可说的呢! Первые месторождения самородной платины были обнаружены в Колумбии испанскими промышленниками. 第一个天然白金的矿产地是由西班牙工业主在哥伦比亚发现的。 Действительно, металл сомнительного достоинства: не плавится, не куётся, внешний вид очень некрасивый... А тут ещё фальшивомонетчики, используя высокий удельный вес платины (её много завезли в Испанию и продавали дешевле серебра), стали делать из неё золочённые монеты. Правительство закрыло прииски (采贵金属的) 矿 в Колумбии, а запасы металла утопили в море. 的确, 这是一种具有可疑优点的金属: 不能被熔化, 不能锻造, 外观很难看…… 还有, 伪造钱币者利用白金的高比重 (很多白金被运往西班牙并卖得比银还便宜), 用它来制作镀金货币。 政府关闭了哥伦比亚的贵金属矿, 使这种金属矿藏沉入了海底。

Технологи, осмотритесь: не выбрасываем ли мы сейчас что-нибудь столь же ненужное, как бензин, ниобий или платина? 工艺师们, 请看一看: 我们现在是否在扔掉某些像汽油、铌、白金一样的只是不需要的东西呢?

10. ВЫВЕТРИВАНИЕ

Разрушение каменных пород называют выветриванием. 岩石被破坏称为风化。

По названию можно подумать, что только ветер разрушает каменные породы. Но нам хорошо знакомы и другие разрушители горных пород. Это высокая и низкая температура, дождь, снег, вода и ветер. 根据名称可以认为只有风破坏岩石。但是我们也非常熟悉其它一些岩石的破坏者。这就是高温和低温、雨、雪、水和风。

Как же работают эти разрушители, 那么这些破坏者到底是怎么进行破坏的呢?

В жаркие солнечные дни все утёсы 懸崖 на припёке 太阳地里 сильно нагреваются: вы убедитесь 获得证实 в этом, положив руку на утёс в хороший день. 在炎热的、阳光明媚的天气里, 太阳地里的悬岩被晒得很热: 在好天里, 你把手放在悬岩上, 你就会相信这一点。 Ночью всегда холоднее, и утёс остывает 变冷. Переходы от низкой температуры к высокой особенно резко весной и осенью, когда солнце днём сильно греет, а ночью бывает мороз. 夜晚通常比较冷, 悬岩也变冷。春天和秋天白天太阳照射得很强烈, 而夜晚通常很冷, 这时低温向高温的转变是很急剧的。 При нагревании минералы, как и другие тела, расширяются, увеличиваются в объёме, а при охлаждении сжимаются в объёме. 象其它物体一样, 矿石在受热时也膨胀, 体积变大; 受冷时体积变小。 Эти расширения и сжатия очень невелики, но, сменяя друг друга не день или два, а сотни и тысячи лет, они в конце концов обнаруживают своё действие: горная порода теряет прочность и рассыпается 散落. 这种膨胀和缩小不是很明显, 但它们互相交替出现不是一天两天, 而是成百上千年, 最终它们的作用就显露出来, 岩石失去的韧性并破碎。

Во время дождя или таяния 融化 снега вода проникает в трещины горных пород. От мороза она замерзает 冻结 и при этом расширяется и увеличивает трещины. 下雨天或雪融化时, 水渗入岩石间的缝隙。由于寒冷水又结冻, 这时水的 (体积) 扩大并又使缝隙增大。

Вода растворяет частицы некоторых минералов. 水溶解了某些矿物粒子。

Растения также разрушают горные породы. В трещины попадают семена разных растений. Среди камней вырастают травы. Если семечко дерева попадает в трещины, оно прорастает. Вырастает берёза или какое-нибудь другое дерево. Своими корнями, как клиньями 楔子, эти деревья ещё больше расширяют трещины. 植物也能破坏岩石。各种植物的种子 (经常) 落入岩缝中。石头中 (常常) 长出了草。如果一粒小树种落入岩

缝中，它就会发芽。长成一棵小白桦树或其它一棵什么树。这些树根，就象钉入的楔子一样，使岩缝越来越大。

«Естественно - научный профиль»1983

11.отдых и труд неразделимы劳动和休息是不可分的

Мы говорили о том, чем занять свободные часы, но отдых необходим и в рабочее время. 我们经常谈论闲暇时间我们该做些什么事情，但是工作期间的休息却是必须的。

Известно, что у человека после выполнения работы в течение определенного времени наступает утомление. Его необходимо снять или хотя бы ослабить, чтобы оно не перешло в болезненное состояние--- переутомление. Величина этого “определённого времени”, после которого наступает утомление, зависит от множества факторов--- опыта, возраста, условий труда, характера работы, заинтересованности в ней и т. д. и т. п. 众所周知，在工作结束后的一定时间内人就会产生疲劳感。为了不使疲劳转化成病态——过度疲劳，必须消除疲劳或者哪怕是松弛一下也好。过一定时间就会产生疲劳，这个“一定时间”的大小取决于很多因素——经验、年龄、劳动条件、工作性质、工作中的利害关系等等，等等。

Но всё же есть некие средние данные. так, первоклассники могут напряжённо работать в течение 25-30 минут, студент вуза может слушать лекцию 1,5 часа, старшеклассник может напряжённо работать над книгой 45-50 минут. все эти данные очень приблизительны, но и они позволяют нам определить общую “схему отдыха”. 但毕竟还是有某些平均统计材料。比如，一年级的学生能够紧张学习 25—30 分钟，大学生能听 1 个半小时的课，高年级的学生能紧张看书 45—50 分钟。所有这些统计材料都是大概数据，但是这些统计材料能使我们确定出一个总的“休息模式”。

Ослабить утомление, накопившееся накопиться 积累起来 за небольшой промежуток времени, помогает краткий отдых в течение работы. 工作中的短暂休息能帮助减轻很短时间内积累起来的疲劳

Утомление за день снимают свободный вечер и ночь, за рабочую неделю---выходные дни. И всё же полностью утомление не будет снято. Организму требуется и более значительный отдых, ему нужно “отдохнуть” от работы--- для этого предназначен 被预先规定的 отпуск или каникулы. 闲暇的傍晚和夜晚能消除一天的疲劳，一周的疲劳需要有休息日才能消除。但毕竟疲劳将不能完全被消除。有机体需要更多的休息，它需要停止工作去休息——为此规定了休假和假期。

Итак, согласно принятой нами схеме, мы поведём разговор о четырёх типах отдыха: в течение рабочего дня, после рабочего дня, рабочей недели и трудового года. 于是，根据我们所制定的模式，在这里我们将谈一谈四种休息类型：工作日内的休息，工作一天、一周和一年后的休息。

Отдых в течение рабочего дня определяется характером труда, тем, какие органы или системы в первую очередь вовлечены в рабочий процесс. Так, при длительной напряжённой зрительной 视力的 работе, полезна “гимнастика 体操 для глаз”. На конвейерных 传送的 линиях при монотонной 单调的 работе рекомендуется 建议 некоторое время посмотреть на спокойно плавающих в аквариуме 鱼缸 рыбок, зелёные растения и т.д.---и вот напряжение уже немного ослабло... 工作日内的休息由劳动性质决定，还用用什么器官和系统首先投入到工作过程来决定。比如，做长时间的紧张的费眼力工作，眼部保健操就是有益的。流水线上单调的工作条件下，建议用一些时间看一看鱼缸内平静游动的鱼儿，绿色植物等——这样就会消除一些紧张了……

Людям, профессия 职业 которых связана с вовлечением в работу мелких мышц кисти 手 (дояркам, машинисткам), или первоклассникам нужна специальная гимнастика и массаж 按摩 для руки. После 2 часов напряжённой работы машинистка должна расслабиться ---вытянуть ноги и руки. На заводах, в учреждениях 机关 введена производственная гимнастика. Умелые 有技巧的 лекторы 演讲者 хорошо используют для миниотдыха аудитории 听众 шутку, забавный 有趣的 пример. 从事使用手部细小肌肉职业的人（挤奶工、打字员）或者一年级的学生需要专门的体操和手指按摩。两小时的紧张劳动之后，打字员应该放松一下——伸伸腿和胳膊。在工厂和机关应该做劳动体操。有技巧的演讲者能很好地利用笑话和有趣的事例使听讲者稍事休息。

На перемене или в перерыв между лекциями желательно 理想地 выйти из помещения 教室, подвигаться на свежем воздухе, а его тем временем проветрить. 在课间休息时最好是走出房间，到空气新鲜的户外活动活动，同时使室内通风。

О том, как проводить свободное время после рабочего дня, в воскресенье, во время каникул--- уже немного говорилось. 我们已经谈了一些如何度过工作后、星期日和假期的休息时间。А вообще-то 总的说 точный рецепт 处方 на все случаи жизни дать очень трудно: сколько людей, столько привычек, вкусов 品味, жизненных обстоятельств 状况, да и денежных возможностей. 而总的来说——很难给出应付生活中所有情况的准确方法：有多少人，就有多少习惯、品味、生活情况，甚至有多少种经济情况。Однако общие рекомендации 建议 сформулировать 概括 можно: необходимы перемена деятельности, положительные эмоции 情绪 и близость к природе. 但可以简要地说一下总的建议：应该（经常）改变活动（方式）、应该（保持）良好的情绪，应该接近大自然。Скажем, лесоводу 林业专家 провести отпуск лучше в большом городе, походить по музеям, театрам, выставкам. 我们说，林学家最好在大城市里度假，参观博物馆，看看戏，看看展览。Почтальону или ткачихе совсем не обязательно участвовать в пробеге между двумя городами или многодневном походе, им полезно спокойно отдохнуть в санатории, пансионате, доме отдыха. 邮递员或纺织女工完全不一定非要参加两个城市之间的赛跑或很多天的旅行，在疗养院、膳宿旅馆和疗养所安静地休息对他们来说是有益处的。

«русский язык»1996.2

12. ПРЕВРАЩЕНИЯ НЕФТИ И УГЛЯ石油和煤的转化

Нефть и уголь! 石油和煤! Какое значение имеют они для народного хозяйства нашей страны! 它们对我们国家的国民经济有着多么重大的意义啊! Трудно поверить, что топливо для реактивных самолётов, которые

летают быстрее звука и зубная щётка которой вы чистите зубы, автомобильные шины и грампластинки, асфальт на шоссе и таблетки пирамидона, духи с нежным и приятным запахом и много других разнообразных вещей созданы из ...нефти и угля. 很难相信, 超音速喷气式飞机用的燃料、您刷牙用的牙刷、汽车外轮胎和留声机唱片、马路上的沥青和匹拉米洞药片、散发着温柔的、令人愉快气味的香水和很多其它一些各种各样的产品……都是用石油和煤制成的。

В настоящее время из нефти получают так много самых различных продуктов и предметов, что всех их перечислить невозможно. 现在从石油里提取出那么多各种不同的产品和物品, 把它们一一列举出来是不可能的。 Среди них топливо для авиации, автомобилей и тракторов и различные смазочные масла, пластмассы и взрывчатые вещества, красители и лекарства, многие сорта духов и фотоплёнки, синтетический каучук и многое, многое, другое. 它们当中有航空、汽车和拖拉机用的燃料和各种润滑油, 塑料和炸药, 颜料和药品, 很多种类的香水和胶卷, 合成橡胶和很多很多其它的东西。

Уголь широко применяется в металлургической промышленности, а также в качестве топлива. Около одной четвёртой части всего добываемого угля используется в металлургии для выплавки чугуна. Основатель советской страны В. И. Ленин указывал: «Уголь-это настоящий хлеб промышленности». Вместе с тем из угля, так же как и из нефти, путём химической переработки получают бензин, керосин, искусственный шёлк, пластмассы, нафталин, синтетический каучук и многое другое. 煤也是作为燃料广泛应用于冶金工业。采煤总量的四分之一左右都用于冶炼生铁。苏维埃的缔造者列宁指出:《煤是工业真正的粮食。》同时, 就象从石油里那样, 用化学加工的方法从煤里取得汽油、煤油、人造丝、塑料、萘、合成橡胶和很多其它一些东西。

Бензин из...угля? Но ничего удивительного здесь нет. 从煤中提炼……汽油? 这里没有什么可奇怪的。

Нефть и уголь (как и другие горючие полезные ископаемые---торф, сланцы, природный газ) состоят в основном из соединений углерода и водорода. Поэтому один и тот же продукт, например бензин, можно получить и из нефти и из угля, но только способы его получения будут, конечно, различаться. 石油和煤(和其它的可燃矿物, 如泥炭、页岩、天然气一样)主要都是由碳氢化合物构成的。因此, 同一种产品, 例如汽油, 可以从石油中提取也可以从煤中提取, 当然, 只是提取的方法不同。

Как же из нефти и угля получают такие разнообразные продукты? Это достигается сложной переработкой. Путь, который проходят нефть и уголь, прежде чем превратиться в те или иные предметы, например в бензин, зубную щётку или в автомобильные шины, очень длинный и сложный. 究竟怎么从石油和煤提取这么多各种各样的产品的呢? 这是通过复杂的加工方法得到的。石油和煤在转变成某些物品, 例如, 汽油、牙刷、或者汽车外轮胎之前要走的道路是很长、很复杂的。

13. САМЫЙ ЛУЧШИЙ И ДОСТУПНЫЙ В МИРЕ АНТИОКСИДАНТ

世界上最好的和(人人)可以享用的阻氧化剂

в нашей жизни углекислый газ привычно считают ни на что пригодной益处 и даже вредной частью воздуха. ведь главное в дыхании呼吸 животных и человека--- борьба за кислород, а углекислый газ--- отходы это борьбы. 在我们的生活中, 大家习惯地认为二氧化碳没有任何益处, 甚至是空气中的有害部分。要知道在动物和人的呼吸(活动)中, 主要是争夺氧气的斗争, 而二氧化碳就是这一斗争的残渣。

но вот появляются разрозненные不一致的 сведения о том, что применение столь如此 «вредного» газа может быть полезно в медицине. так, например, он уже помогает при заболеваниях得病 облитерирующим закрытым эндоартритом关节炎, обладает сосудорасширяющим使血管舒张的 эффектом (вместо рюмки杯 коньяка白兰地酒), возможно, и другими лечебными свойствами. 但却出现了一种(观点)不一致的报道,(认为)如此“有害”的气体使用在医学上可能会有益处。例如, 它已经在关节内膜炎发病初期对该病有所帮助(或有治疗作用), 它具有使血管舒张的作用(代替了白兰地酒), 可能还具有其它治疗作用。

взявшиеся разобраться со всеми этими феноменами稀有的事实、特殊现象 на клеточно-биохимическом уровне учёные Московской медицинской академии имени И.М Сечёнова совершенно неожиданно偶然地 пришли к новому выводу о роли углекислого газа в нашей жизни. 在细胞生物化学水平(基础)上, 承担研究所所有这些特殊现象的谢乔诺夫莫斯科医学科学院的科学家们完全偶然地得到了关于我们生活中二氧化碳作用的新结论。оказывается, этот газ в клетках служит не только источником углерода, но и природным антиоксидантом. 原来, 细胞中的这种气体不仅是碳的来源, 而且是天然的阻氧化剂。ведь вдыхаемый被吸入的 нами кислород---это яд токсичен有毒的, и прежде всего он не только приносит пользу организму, но образует ещё и так называемые активные формы, всевозможные各种的 опасные радикалы原子团, которые нужно как-то устранять消除 или подавлять抑制. 要知道, 我们吸入的氧气是毒物, 它有毒性, 首先, 它不仅给有机体带来益处, 而且还形成了所谓的活性体和无论怎样都需要消除和抑制的各种危险原子团。

в опытах учёных культуры移植、文化 клеток печени肝脏, сердца, мозга, мышц肌肉 при размножении生殖、繁殖 в питательном растворе营养液 поглощали кислород из обычного воздуха и одновременно генерировали产生震荡 его ядовитые有毒的 радикалы «в себя» и «друг в друга», буквально真正地 отравляя 毒死 себе жизнь. и только обогащение充实 воздуха дополнительной дозой剂量 углекислого газа сразу же позволило снизить уровень вредных активных форм кислорода почти в три раза. 在科学家的实验中, 移植的肝细胞、心脏细胞、脑细胞和肌肉细胞在营养液中繁殖时, 从普通空气中吸取氧气, 同时也使空气中的有害原子团进行“自我振荡”或“相互振荡”, 真正毒死的是自己的生命。而只有(不断)补充进的空气中的二氧化碳气立刻能使氧气中的有害活性体降低 2 / 3。

«Наука и жизнь» 1996.2

14. ПРИБОРЫ XXI ВЕКА — XXI ВЕКА (Детект) 仪器

При создании современной аудио-и видео-аппаратуры, персональных компьютеров, космических и других систем возникают весьма непростые задачи контроля, измерений и диагностики. 在制造现代化的音频和录象器材、个人电脑、航空和其它一些系统(设备)时,出现了非常难(以解决)的检验、测量和鉴定问题。Для их решения порой невозможно использовать ставшие классическими приборы: 为了解决这些问题,有时已不能使用传统的仪器: их чувствительность и разрешающая способность не отвечают современным требованиям. 它们的灵敏度和解决(问题)的能力不符合现代需求。А малые размеры элементов микроэлектроники и высокая плотность их монтажа 装配 на печатных платах 板 порой просто не позволяют отыскать неисправную деталь. 而微电子技术元件尺寸很小以及它们在印刷电路板上装配时密度很高,(所有这些)有时完全不允许寻找损坏的零件。

Совсем недавно, однако, появился новый класс измерительной аппаратуры, отвечающий не только требованиям современной техники, но и прогнозируемому 预测 уровню XXI века. 但是, 完全是在不久以前, 出现了新级别的测量仪器, 它不仅符合现代技术要求, 而且符合二十一世纪的预测水平。Чувствительным элементом новых приборов стали датчики 传感器 из материала, меняющего электрическое сопротивление в магнитном поле. 用一种用在磁场中可以改变电阻的材料制成的传感器成为了新仪器的灵敏元件。

ПОДРОБНОСТИ 细节 ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ 求知欲强的. 对此感兴趣的(人)(可以)看看(如下)细节: Все провода с током, любой работающий электрический прибор и электронный элемент окружены магнитными полями. 所有的带电导线、任何一个工作着的电器和电子元件都被磁场包围。Сегодня для контроля и измерений магнитных полей и электрических токов широко используется эффект Холла----возникновение поперечной 横向的 разности потенциалов 电位 в проводнике с током, помещённом в магнитное поле. 霍尔效应今天广泛地用来检验和测量磁场和电流——处于磁场中的带电导线里会产生横向电位差。Однако чувствительность датчиков Холла невысока, и это потребовало новых физических идей для создания контрольно-измерительной аппаратуры следующего поколения 代、辈. 但是霍尔传感器的灵敏度不高, 为制造新一代检验-测量仪器就需要新的物理思想。

Чрезвычайно 特别地、非常地 перспективным в этом отношении оказался так называемый магниторезистивный эффект----изменение электрического сопротивления материала в магнитном поле. 在这方面所谓的磁电阻效应有非常广阔的前景——它能改变磁场中的材料的电阻。Эффект этот имеет квантовую 量子的 природу и заключается в том, что 因为 с полем взаимодействуют носители 载体 зарядов проводника----свободные электроны. 这种效应具有(一种)量子性质, 这是因为导线电荷的载体——自由电子和磁场的相互作用。Электроны обладают магнитным моментом----спином 自旋. 电子也具有带磁性的瞬间——自旋。В магнитном поле спины ориентируются 判断方向 по полю, а подвижность электронов при этом меняется. 磁场中(电子)自旋的方向是根据磁场来确定的, 而这时电子的运动(方向)是改变的。Проводимость вещества (или, иными словами, его сопротивление) будет либо уменьшаться, либо увеличиваться. 物质的导电性(或, 换句话说, 叫它电阻)将是或减小或增大。Магниторезистивный эффект наблюдается в материалах типа пермаллоя 坡莫合金----сплавах железа (20%) с никелем (80%). 在坡莫合金型材料中——它是含 20%的铁和 80%的镍的合金——(可以)观察到磁电阻效应。Он не очень велик: сопротивление материала в поле меняется процента на два. 它不是很大: 磁场中材料的电阻只改变 2%左右。Однако недавно полученные гранулированные 被制成颗粒的 структуры 构造 сплава обладают уже «гигантским 巨大的 магнитосопротивлением», достигающим 60%. 但是不久前制成的颗粒构造的合金已具有很大的磁电阻, 已达到 60%。А если на материал дополнительно подействовать импульсным 脉冲的 магнитным полем, которое как бы «раскачивает 跳起来» электроны, эффект возрастёт ещё в сотни раз. 如果用一种好象能使电子跳起来的脉冲磁场补充作用于材料, 那么(磁电阻)效应还会增大几百倍。

На основе этих материалов удалось создать целый класс новых измерительных приборов----магниторезистивных преобразователей. 依据这种材料, 成功地制成了(一套)真正的高水平的测量仪器——磁场效应变送器。Они гораздо чувствительнее и стабильнее холловских и способны работать в куда более тяжелых условиях----например, при температуре до -150 градусов. 它们比霍尔传感器灵敏、稳定得多, 并能在更加艰苦的条件下使用——例如, 在零下 150 度(的条件)下工作。Их можно применять для измерения электрических, магнитных и механических величин. 测量电流、磁场和机械能(的大小)都可使用这种仪器。

Новые методы измерений универсальны. 新的测量方法是非常全面的。С их помощью, например, можно контролировать магнитные параметры образцов толщиной порядка 0,01 микрон и массой менее 0,01 миллиграмма с погрешностью менее 0,5%. 例如, 借助此种方法, 可以检验厚度大约为 0,01 微米, 质量少于 0,01 毫克的样品的磁性参数且误差小于 0,5%。Для Братского алюминиевого завода на их основе изготовлен уникальный 唯一的 бесконтактный 无触点的 измеритель токов силой до 250 тысяч ампер с погрешностью не более 0,5%. 依据新的方法, 为布拉茨基(或兄弟)铝厂制造了唯一一台无触点电流测量仪, 其(测量的)电流强度达到 25 万安培, 误差不大于 0,5%。И аналогичным 类似的 же способом можно контролировать детали печатных плат электронной аппаратуры и даже биотоки 生物电流 живых организмов, регистрируя 记录 их электромагнитные поля на расстоянии. 用类似的方法还可以检验电子仪器印刷电路板上的零件, 甚至生物有机体的生物电流, 并能在一定距离上记录它们的电磁场。

Оригинальные 独创的 конструкторские 设计的 и технологические решения при создании этих приборов XXI века были предложены членом-корреспондентом 通讯院士 Академии естественных наук РФ С. Х. Карпенковым и кандидатом 副博士 технических наук Н. И. Яковлевым. 在研制这些二十一世纪的(监测)仪器时, 由俄罗斯联邦自然科学院通讯院士 С. Х. 卡尔边科威和技术科学副博士 Н. И. 雅卡夫列威提出了独创的设计和工艺结

论。 Они защищены авторскими 作者的 свидетельствами证书 и патентами专利 США, Велико британии, Франции, ФРГ, Италии и многих других стран, изложены в многочисленных книгах и монографиях专著.

«Наука и жизнь»1997 г. 他们的发明受美国、英国、法国、德意志联邦共和国、意大利和其他很多国家的发明人证书和专利保护，在很多书籍和（科学）专著上阐述了他们的发明。

15. ЗАГАДКА БАЙКАЛЬСКОЙ НЕФТИ 贝加尔湖石油之谜

Итак, до сих пор остаются нерешёнными вопросы: откуда нефть на Байкале? Где её истоки? Каковы пути миграции? Почему промышленные месторождения углеводородов были открыты на значительном удалении от озера, а не в его окрестностях? Имеется ли генетическая связь между байкальской нефтью и нефтью окраинных и внутренних регионов Сибирской платформы?总之, 有些问题, 如: 贝加尔湖的石油是从哪里来的? 它的源头在哪里? 运移通道是怎样的? 为什么烃的工业矿产地都是在离湖很远的地方, 而不是在它的周围地区挖掘出来的? 在贝加尔湖的石油和西伯利亚地台周围和内部地区的石油之间有没有起源关系等至今仍然没有解决。

В начале 30-х годов проблема байкальской нефти возникает снова. В ходе исследований выяснилось, что признаки нефти связаны, с одной стороны, с рыхлыми молодыми отложениями третичного и четвертичного возраста, с другой ---- с древнейшими кристаллическими породами. Этот парадокс выдвинул перед геологами проблему: в каких же породах искать промышленную нефть, и почему прямо на водной поверхности Байкала наблюдаются нефтяные продукты? 在30年代初期, 贝加尔湖的石油问题又重新出现了。在研究过程中查明: 这一地区的石油特征, 一方面和第三、第四纪年代新生的疏松沉积物有关, 另一方面, 和最古老的晶状岩石有关。这一奇怪结论给地质学家们提出了一个问题: 究竟要在什么样的岩石中寻找工业石油和为什么完全是在贝加尔湖的水面上经常发现石油生成物?

Одни из известных исследователей этого района В. В. Ламакин считал, что нефть Байкала имеет не осадочное, а глубинное, мантийное происхождение. 对这一地区进行研究的著名研究者之一 В. В. 拉马金认为: 贝加尔湖的石油不是沉积的, 而是起源于深层地幔。《На небольшом расстоянии от Стволовой к северо-востоку против скалы Белый Камень нефть выходит со дна Байкала в 200 м от берега. 《在离斯特瓦洛娃不远的东北方向, 白石悬崖对面离岸 200 米处, 从贝加尔湖的湖底涌出了石油。 Зимой она плавает в воде в виде плёнок довольно жидкой консистенции в лунках, пробитых穿孔的 во льду. 冬天它在冰窟窿中的水面上以液体浓度相当大的薄层形式流动。 На поверхности воды нефть образует маслянистую含油的 плёнку чернокоричневого цвета. 在水面上的石油形成了一个深褐色的油层。 Глубина озера здесь 250-300 м. 这里湖深为 250 米至 300 米。 Остаётся неизвестным, из какой породы выделяется нефть. 但仍然不清楚石油是从什么样的岩石中分离出来的。 Здесь берег сложен堆积的 кристаллическими породами.整个湖岸都是由晶状岩石堆积成的。 Следует поэтому допустить, что и в этом районе нефть поднимается из кристаллического фундамента». 因此可以设想, 这一地区的石油是从晶状基底中升浮起来的。》 Ламакин упрощённо简单地 считал: раз нефть сочится из кристаллических пород, значит, она неорганического происхождения. 拉马金简单地认为: 既然石油是从晶状岩石中渗出的, 那就是说, 这里的石油是由无机物起源的。

Ряд геологов связывает байкальскую нефть с возможностью нефтегазообразования в осадках пресноводног淡水的 водоёма с процессами рифтогенеза裂谷作用. 许多地质学家把贝加尔湖的石油和在淡水蓄水盆地的沉积处, 伴随裂谷过程石油天然气形成的可能性联系起来。 Возможен и третий нетрадиционный非传统的 вариант方案 ---- источником байкальской нефти является шарьяжно-перекрытый 推覆大断层覆盖的 первичный нефтегазоносный резервуар储油层. 第三种非传统方案也是可能的, 即推复大断层覆盖的含油气的原始储油层是贝加尔湖石油的源头。 Кстати, возможность надвига推动 кристаллического фундамента на осадочные потенциально潜藏的 нефтегазоносные отложения допускали认为 ранее А. В. Арсентьев, В. Д. Рязанов, Г. Е. Рябухин и М. М. Мандельбаум. 恰好, А. В. 阿尔谢吉耶夫、В. Д. 梁赞诺夫、Г. Е. 梁布赫、М. М. 马杰利巴乌姆较早地认为晶体基底有可能被推移到潜藏油气的沉积地层上。 Возраст нефтепоисковых отложений предполагался в широком спектре 谱 ---- от синийского震旦纪 (верхи верхнего рифея上里费纪早期) до четвертичного. 探测出石油的沉积地层的年代可以推测到很广的光谱范围内——从震旦纪（上里费纪早期）到第四纪。 В этом плане особого внимания заслуживает предположение Мандельбаума о рифейском возрасте байкальской нефти на основании находок в ней спор синийского возраста. 在这方面马杰利巴乌姆根据在（贝加尔湖）石油中找到的震旦纪的孢芽而得出贝加尔湖的石油是里费年代的推论是值得重视的。

В 1962 г. был завершён последний этап нефтепоисковых работ на Байкале, не принёсший успеха. 1962 年在贝加尔湖上完成了毫无成就的最后一个阶段的石油探测作业。 Буровыми скважинами в районе устья河口 Селенги были подтверждены лишь проявления, связанные с кайнозойскими新生代的 отложениями. 在色楞隔河口地区出现的大量钻井只能证明与新生代沉积有关的现象。 Скважины были относительно неглубокие, они не могли выйти из аллохтонной异地的 кристаллической покрывки и поэтому не достигли своей поисковой цели. 油井相对来说都不深, 它们都不能摆脱（或钻透）异地的晶状覆盖物, 因此也不能达到自己的探测目的。

*** 16. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕФТЕЙ 各种石油的化学成分 ***

По химической природе нефть является смесью различных углеводородов. 根据化学性质, 石油是各种碳氢化合物的混合物。 Углеводороды----это сложные соединения углерода и водорода. 碳氢化合物是碳和氢的复杂的化合物。 В среднем химический состав большинства нефтей таков: углерод (С)----86%, водород (Н)----13%, прочие элементы----1%. 大部分石油平均的化学成分的这样的: 碳 (С) 占 86 %, 氢 (Н) 占 13 %, 其余元素占 1 %。

В настоящее время известно огромное количество различных соединений углерода и водорода. 目前大量碳和氢的各种化合物都已为人们所知。 Эти соединения различаются между собой характером сцепления атомов углерода и водорода и количеством этих атомов в молекуле. 这些化合物彼此之间在碳、氢的原子结合性质上是不同的, 在分子中这些原子的数量也是不同的。 В зависимости от этого одни углеводороды при атмосферных условиях находятся в газообразном состоянии (нефтяной газ), другие в жидком и , наконец, имеются углеводороды, которые при нормальных условиях представляют собой твёрдые тела. 根据这一点, 一些碳氢化合物在大气压下处于气体状态 (石油气), 另外一些处于液体状态, 最后有一些碳氢化合物在正常条件下是固体。 К ним относятся парафины, содержащиеся в различных количествах почти во всех нефтях. 几乎在所有的石油中含量都不同的石蜡就属于这一类。

Наряду с углеродом и водородом почти во всех нефтях обнаружены в небольших количествах кислород, сера и азот. 与碳和氢一样几乎在所有的石油中都能发现少量的氧、硫和氮。

В зависимости от преобладания в нефти тех или иных углеводородов нефть классифицируют по товарным качествам. Так, различают нефти лёгкие (бензиновые, масляные) и нефти тяжёлые (асфальтовые). 根据石油中某种碳氢化合物所占的数量石油可以按商品性能分类。例如, 把石油分为轻质石油 (含汽油和润滑油的) 和重质石油 (含沥青的)。

Товарные качества нефтей определяют путём лабораторной разгонки их . 石油的商品性能是通过实验室蒸馏来确定的。

Если нефть подогревать, то она начнёт испаряться. 如果把石油加热, 它就开始蒸发。 При этом в первую очередь испаряются наиболее лёгкие углеводороды, входящие в состав нефти и имеющие более низкую точку кипения, при дальнейшем же нагревании начинают испаряться более тяжёлые части. 这时首先蒸发的是石油中最轻的和沸点较低的碳氢化合物, 再继续加热, 稍重的开始蒸发。

При последующем охлаждении пары нефти конденсируются в жидкость, представляющую собой бензин, лигроин или керосин в зависимости от того, при каких температурах нагрева происходила разгонка. 随后冷却, 石油气就冷凝成液体, 这种液体根据分馏时的加热温度而为汽油, 挥发油或是煤油。 Процентное содержание в нефти отдельных фракций, выкипающих в определённых температурных пределах, характеризует фракционный состав нефти. Если в нефти содержится много серы, то такую нефть называют сернистой. 在一定温度范围内蒸发出的石油中的一些馏分的百分比含量决定了石油馏分成分的性质。如果石油中含大量硫, 那么人们称这种石油为含硫石油。

По содержанию серы различают две группы нефтей: малосернистые нефти---с содержанием серы не более 0, 5% и высокосернистые нефти---с содержанием серы свыше 0, 5%. 根据硫的含量把石油分为两类: 含硫量少的石油 (含硫量不超过 0, 5 %), 和含硫量多的石油 (含硫量高于 0, 5 %)。

Нефти классифицируются также по содержанию в них смолистых веществ: малосмолистые---при содержании смол не более 8%; смолистые---при содержании смол от 8 до 25%; высокосмолистые---при содержании смол свыше 25%. 根据油中胶质物质的含量, 石油可分为: 含胶质少的石油 (胶质物含量不超过 8 %)、胶质石油 (胶质物含量 8 %到 2 5 %) 和含胶质物多的石油 (胶质物含量高于 2 5 %)。

Содержание в нефти большого количества смолистых и асфальтовых соединений часто делает её малоподвижной и требует особых мероприятий для извлечения её на поверхность. 石油中胶质化合物和沥青化合物的高含量使石油的流动性不好, 这样在把石油开采出地面时就需要特殊的措施。

В большинстве нефтей содержится в тех или иных количествах парафин. Добыча нефти, содержащей большие количества парафина, бывает затруднена, так как при понижении температуры ниже 40-50 °C парафин выпадает из нефти и оседает на стенках труб в виде густой массы, закупоривая (副动词: 堵塞) сечение (动名词: 原意“凿开、砍开”, 此处意为“通道”) труб. Это приводит к значительным осложнениям. 在大部分石油中都含有一定数量的石蜡。在开采富含石蜡的石油时, 通常是很困难的, 因为在温度下降到低于 4 0 — 5 0 度时石蜡从石油分离出来并以稠厚的物质形式沉淀在管壁上, 塞住管道。这会导致很大的麻烦。

По содержанию парафина нефти делятся на следующие три группы: беспарафинистые ---- с содержанием парафина до 1%, слабopарафинистые ---- с содержанием парафина от 1% до 2%, парафинистые ---- с содержанием парафина свыше 2%. 根据石蜡的含量石油可分为以下三种: 无石蜡石油 (石蜡含量不到 1 %)、稍含石蜡石油 (石蜡含量 1 %到 2 %) 和含石蜡石油 (石蜡含量多于 2 %)。

17. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЕЙ 石油的物理性质

Первичная характеристика нефти на промысле определяется по удельному весу. 在矿场对石油的基本评定是根据比重来确定的。

Удельным весом тела, как известно из физики, называется вес единицы его объёма, т.е.

$$\gamma = G/v$$

正如从物理学中得知的: 物体单位体积的重量叫做比重, 也就是 $\gamma = G/v$

где, γ -- удельный вес тела, 上式中, γ 表示物体的比重,

V -- объём тела, V 表示物体的体积,

G -- вес тела. G 表示物体的重量。

В практике обычно пользуются относительным удельным весом нефти, представляющим собой отношение веса некоторого объёма нефти к весу такого же объёма воды, взятого при 15°C. 在实际工作中通

常使用石油的相对比重,它是某一体积石油的重量与所取的15度同体积水的重量比。Относительный удельный вес не имеет размерности и для различных нефтей имеет величины от 0,78 до 0,98. 相对比重没有单位并且对于各种石油来说数值都是0.78到0.98。

Другим важнейшим физическим свойством нефти является вязкость, т. е. свойство частиц нефти сопротивляться перемещению (移动) вследствие (磨擦) внутреннего трения (区域) между частицами. 粘性是石油的另外一个最重要的物理性质,也就是石油粒子抵抗粒子之间由于内部摩擦而(产生)移动的性质。Чем больше вязкость нефти, тем больше сопротивление при её движении, т.е. тем труднее будет перекачивать нефть по трубопроводу при прочих равных условиях. 石油的粘性越大,那么它运动时的阻力也就越大,也就是说在其它条件相同时,也就越难通过管线来输送石油。

На практике для определения степени текучести жидкости или её относительной вязкости пользуются специальным прибором, называемым вискозиметром. 在实践中为确定液体流动程度或它的相对粘度人们通常使用一个叫做粘度计的专业仪器。При помощи вискозиметра определяют отношение времени истечения определённого количества испытуемой жидкости при температуре t ко времени истечения такого же объёма воды при 20°C . 借助粘度计可以确定在 t 温度下一定数量的受试验的液体流动的时间和同样体积的20度的水的流动时间的比。

Замеряемые таким образом отношения называются условной вязкостью; обозначаются они знаком $\text{ВУ } t$, где индекс t указывает на температуру, при которой проведено определение условной вязкости. 这样测量出的比叫做条件粘度,它用符号 $\text{ВУ } t$ 表示,

Из сказанного ясно, что условная вязкость показывает, во сколько раз вязкость испытуемой жидкости больше или меньше вязкости воды при 20°C . 从上面说过的可以看到,条件粘度表示试验液体的粘度是20度水的粘度的几倍或几分之几。

Вязкость нефти возрастает при уменьшении содержания в ней лёгких низкокипящих фракций, а также при уменьшении количества растворённого ней газа. 石油中沸点低的轻馏分的含量以及石油中溶解的气体含量降低时石油的粘度增大。

Вязкость нефти наиболее резко изменяется при изменении температуры. чем выше температура, тем ниже вязкость и наоборот. 温度变化时石油的粘度也发生最急剧的变化。温度越高粘度越低或反之。

Из прочих физических свойств нефтей непосредственное значение для нефтедобычи имеют их электропроводность и некоторые тепловые свойства. 在石油的其它物理性质中它的导电性和某些热性质对于石油开采来说也具有直接的意义。

Под электропроводностью тел понимают способность их пропускать электрический ток. 物体的导电能力就是物体的导电性。Все тела делятся на проводники электрического тока и непроводник, или диэлектрики. 所有物体可以分为导体,非导体或者电介质。Совершенно чистая вода совсем не проводит электричества, поэтому такая вода может считаться диэлектриком. 非常纯净的水完全不导电,因此这样的水可以被认为是电介质。Однако малейшая примесь посторонних тел или растворённых в воде солей делает воду проводником электричества. 但是微量的外来杂质和溶解在水中的盐都能使水变成导体。

Пластовая вода, всегда содержащая большое количество растворённых солей, оказывает весьма слабое сопротивление прохождению электрического тока; наоборот, нефть оказывает большое сопротивление прохождению электрического тока. 通常含有大量溶解盐的地层水对电流通过的阻力非常小,相反,石油对电流通过的阻力却非常大。На этом свойстве нефти и пластовой воды основано электрическое исследование нефтяных пластов, или электрокароттаж скважин. 油层的电测或者电测井都是以石油和地层水的这种性质为基础的。

Из тепловых свойств нефти наиболее важными являются её теплота сгорания и испаряемость. 在石油的热性质中最重要的是它的燃烧热和蒸发性。

Теплотой сгорания топлива называется количество тепла, которое выделяется при сгорании определённого количества горючего жидкого топлива. 燃烧一定数量的液体燃料所释放出的热量叫做燃料的燃烧热。

Теплота сгорания нефти выше всех других видов топлива. Высокий показатель теплоты сгорания, удобство при хранении и перевозке делают нефть и её продукты (бензин, керосин, мазут и др.) незаменимым топливом в промышленности и транспорте. 石油的燃烧热高于其它所有形式的燃料。燃烧热的高指数,保存和运输的便利使石油和其产品(汽油,煤油和重油以及其它产品)成为工业和交通中不可替代的燃料。

(В.М. муравьёв: «эксплуатация нефтяных скважин»)

18. ПРОИСХОЖДЕНИЕ НЕФТИ 石油的成因

Нефть как полезное ископаемое встречается в горных породах почти всех возрастов. 石油作为一种矿产几乎在所有年代的矿石中都能遇到。Очевидно, что в каждую геологическую эпоху существовали благоприятные условия для её образования и скопления в тех или иных местах. 显然在每个地质时期都曾存在石油形成和储积于某地的有利条件。Однако вопрос о происхождении нефти до сих пор не ясен. 但是关于石油的成因问题至今也不清楚。По этому вопросу также существует много всяких теорий и гипотез, которые можно разбить на две основные группы: 1) теории неорганического происхождения и 2) теории органического происхождения. 因此,关于这个问题甚至还存在着很多各种各样的理论和假设,这些理论和假设主要可以分为两类: 1) 无机物起源理论; 2) 有机物起源理论。

Из теорий неорганического происхождения наибольшим распространением пользовалась карбидная теория углерода, созданная известным русским учёным химиком Д.И.Менделеевым. 在无机物起源理论中俄国著

名化学家Д. И. 门捷列耶夫创立的碳化物成油说是最普及的理论。

Сущность этой теории состоит в следующем. 这个理论的实质有以下一些内容: Поверхностная вода, проникая по трещинам в глубь земли, достигала огненножидкой высокой жидкой массы---магмы, заключающей в себе в большом количестве углеродистые металлы, главным образом углеродистое железо.地表水沿着裂缝渗到地表深层并遇到一种高温液态物质, 即岩浆, 岩浆中含有大量的含碳金属, 主要是含碳铁。При соприкосновении контакте воды с углеродистым железом происходила химическая реакция: водород, входящий в состав воды, соединялся с углеродом железа, в результате чего получались различные газообразные углеводороды. 在水和含碳铁接触时发生化学反应: 水中的氢和铁中的碳相结合, 结果产生各种各样的气态碳氢化合物。Эти газы, поднимаясь вверх по трещинам, охлаждались, сжижались и в жидком виде скоплялись во встречаемых на пути горных породах, образуя таким образом залежи нефти. 这些气体沿裂缝向上升浮时, 冷却, 液化并以液态的形式聚积在途中所遇到的岩石中, 这样就形成了油藏。

Наибольшим распространением пользуются теории органического происхождения нефти, а именно: наиболее распространенная теория происхождения нефти является такая:

- 1) теория животного происхождения; теория происхождения животных;
- 2) теория растительного происхождения; теория происхождения растений;
- 3) теория смешанного---растительно и животного---происхождения. 二者皆有的植物动物起源理论。

Согласно теории животного происхождения нефть возникла из остатков погибших животных. 根据动物起源理论石油由死亡动物的残骸形成。Животные, населявшие моря и океаны, умирали и падали на дно. 居住在海洋中的动物死亡后沉入海底。Иногда вследствие резких изменений жизненных условий эти животные погибали массами. 有时由于生活条件的急剧变化, 这些动物大量死亡。Остатки животных организмов заносились сверху песком, илом и другими породами. 动物的有机残骸被上层泥沙或其它岩石所覆盖。С течением времени происходило отложение новых слоёв, вес которых создавал большие давления на нижние слои. 逐渐地形成了新的沉积层, 其重量对下层形成了极大的压力。Благодаря давлению, высокой температуре на глубине и отсутствию 缺 воздуха из остатков животных организмов постепенно образовались нефть и газ. 由于压力、深处的高温 and 缺少空气, 动物的有机残骸逐渐形成了石油和天然气。

Некоторые учёные доказывали, что нефть произошла из растительных остатков, причём было выдвинуто несколько гипотез. 有些学者证明石油是由植物的残留物形成的, 而且还提出过几个假说。

Предполагалось, что нефть могла произойти: а) из ископаемых углей, б) из наземных растений, в) из морских водорослей. 他们推测石油能 а) 由煤矿形成; б) 由陆地上的植物形成; в) 由海洋藻类形成

Все эти гипотезы основаны на том, что растительные остатки откладывались 沉积 в течение многих веков. Заносились новыми породами и под действием высокого давления и температуры превращались в нефть. 所有这些假说的根据是植物的残留物沉积几个世纪, 被新生的岩石覆盖, 在强大的压力和高温的作用下变成了石油。

Смешанная теория происхождения нефти говорит, что нефть могла образоваться как из остатков животного мира, так и из остатков различных растений или даже из остатков животных и растительных организмов вместе, выпадавших на дно водоёмов и заносимых илом и песком. Эта теория является наиболее правдоподобной. 二者合一的石油起源理论认为, 石油不仅能由动物的残骸形成, 而且能由各种植物的残留物或者甚至是由掉入蓄水盆地底部并被泥沙覆盖的动植物有机体的残骸共同形成的。这个理论似乎是正确的。

Наличие большого количества различных сортов нефтей согласно этой теории объясняется большим разнообразием исходного материала, необходимого для образования нефти, и различными внешними условиями (давление, температура и т.п.) 根据这一理论, 可以用成油所需原始材料的多样化和外界条件(压力、温度)的差别来解释大量各种类型的原油的存在。

(В.М.Муравьев: «Эксплуатация нефтяных скважин»)

19. ПОНЯТИЕ О ЗАЛЕЖИ И МЕСТОРОЖДЕНИИ НЕФТИ 油藏和油田

Нефтяным месторождением называется всякое более или менее значительное естественное скопление нефти в земной коре. 地壳中具有一定规模的石油的自然储积叫做油田。При этом имеется в виду, что под понятием «нефтяное месторождение» следует подразумевать 意思是 не самое скопление нефти в отрыве от окружающей обстановки, а определённый участок земной поверхности с определённым геологическим строением, в пределах которого отмечаются 显出 нефтепроявления. 这时应考虑到油田这一概念指的不应该是脱离周围环境的石油储积本身, 而是地表上具有一定的地质构造并显示油苗的一定地区。

Элементарное скопление нефти в породе-коллекторе, ограниченное непроницаемыми породами, или породами проницаемыми, пропитанными водой, или теми и другими одновременно, называется нефтяной залежью. 在储油层中被不透水的岩石或浸透水的透水岩石隔开的, 或被二者同时隔开的的一个储油单元叫做油藏。

В том случае, когда порода-коллектор (или резервуар) содержит только газ, налицо (副) 有、存在、具备 газовая залежь. 在那种情况下, 如果储层(或称储)中只含有气体, 就存在气藏。

Если в залежи одновременно присутствуют и нефть и газ в свободном состоянии, то такая залежь называется нефтегазовой. 如果在矿藏中自由状态的石油和气体同时存在时, 那么这样的矿藏叫做油气藏。

Понятие «залежь» следует применять и в том случае, когда скопление нефти (газа) в данный момент не имеет промышленного значения, так как промышленная ценность месторождения---понятие условное, зависящее от ряда местных экономических и технических причин. 油藏这一概念应该使用在当时石油(天然气)储积还没有工业意义的情况下, 因为油田的工业价值是一个条件概念, 它依赖于当地一系列的经济、技术因素。

В пределах месторождения может находиться несколько нефтяных или газовых залежей или тех и

других одновременно; при этом они будут связаны общим участком поверхности и формирование их будет контролироваться единым структурным элементом. 在一个油田范围内可以有几个油藏或气藏或二者同时存在。这时它们将被地表上一个共同地区联结起来，它们的形成也将属于同一个构造单元。 Такое определение понятия «нефтяное месторождение»исключает понятие первичности, которое непосредственно вытекает из буквального толкования 解释 этого термина 术语, сохраняющего 保留 свой настоящий смысл лишь в отношении скопления твёрдых полезных ископаемых(угля, руды и т. д.), не способных перемещаться во времени и пространстве. 这样确定的油田概念排除了最初的、直接根据这一术语的字面解释而得出的概念，这一术语只有对于在一定时间和空间范围内不能移动的固体矿产（煤、矿石等）聚积来说才保留自己真正的意义。

И.М. Губкин выделяет среди нефтяных месторождений первичные и вторичные, подразумевая под первыми месторождения, в которых нефтяные залежи образовались в результате миграции 运移 нефти в тех же свитах, в которых она возникла. И. М. 古勃金把油田划分为初生的和次生的，前者指的是在石油产生的层系中是由于石油运移而构成油藏的油田。 Примером такого месторождения является по И. М. Губкину рукавообразная залежь лёгкой нефти нефтяно-ширванского месторождения апшеронского(ранее Майкопского)района.按И. М. 古勃金的观点阿普歇伦地区（早于迈科普）的石油-西尔旺油田的轻质石油河成油藏就是这样油田的一个例子。

Вторичными И.И.ГУБКИН НАЗЫВАЕТ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ГДЕ НЕФТЬ В СЛОЯХ, её содержащих, появилась после своего возникновения в другом месте (в других свитах),откуда оно пришла путём сложной миграции. 有些油田含油层里的石油形成后出现在另外一个地方（另外一个层系中），又从这里经过复杂的通道运移过来，И. М. 古勃金把这样的油田称为次生油田。 Примером такого месторождения И. М. Губкин считает Сураханское месторождение (баку) с его нефтями различных цветов и удельных весов , закономерно изменяющихся с глубиной. И. М. 古勃金认为巴库的苏拉罕油田就是此种油田的一个例子，这个油田的石油有各种不同的颜色和比重，它们随着深度的变化而有规律地改变。

Для образования нефтяной залежи независимо от того, первичная она или вторичная (в указанных выше понятиях), необходима миграция нефти (газа). 油藏的形成与它是初生的还是次生的无关（在上面指出的概念中），而必须有石油（天然气）的运移。При отсутствии миграции никакого скопления нефти произойти не может. 在没有运移的情况下不能产生任何石油储积。 Изучение современных морских осадков показывает, что лишь в отдельных случаях содержание органического вещества в породе превышает 5-6%, а так как только часть его может превратиться в битумы, то образовавшаяся в таких случаях нефть не может привести к скольконибудь значительным скоплениям её. 对现代海洋沉积的研究表明：只有在个别情况下岩石中的有机物质的含量超过 5—6 %，而这样只要它的一部分变成沥青，那么在这种情况下形成的石油就不能变成一定规模的石油储积。

В этом отношении представления К. П. Калицкого и его последователей об образовании залежей нефти на тех же участках, где отлагался исходный для нефти материал, без участия миграции являются неверными. 在这方面К. П.加里兹基和他的追随者们的关于油藏是在有利于石油形成的原始物质的沉积地区形成的，而不是迁移的这一概念是不准确的。

Площадь, с которой нефть собралась в залежь, называется площадью питания или площадью дренажа залежи. 石油聚集成油藏的地区叫做供油区或油藏的油源区。

20. ЗАПАСЫ И ДОБЫЧА НЕФТИ В МИРЕ В 1995г1995 年世界石油储量和产量

Достоверные запасы нефти в мире по состоянию на 01.01.1996 г. Составили 139,2 млрд. т, что превысило уровень 1995 г.на 1%. Добыча нефти в мире в 1995г. Оценивается в 3,1 млрд.т---прирост по сравнению с добычей 1994 г.---1,5% Число действующих нефтяных скважин в мире по состоянию на начало 1995 г. Достигло 903770. 根据 1 9 9 6 年 1 月 1 日以前的情况世界石油的准确储量是 1 3 9 2 亿吨，比 1995 年水平增加了 1 %。1 9 9 5 年世界石油产量估计为 3 1 亿吨——比 1 9 9 4 年的产量增加 1.5%。截止到 1 9 9 5 年年初世界上投入生产的油井数量达到了 903770 口。 Основным нефтедобывающим регионом мира является территория Ближнего Востока. 中东地区是世界上主要的产油区。В 1995 г. Здесь было сосредоточено 65,5% достоверных запасов и 30% мировой добычи нефти. 1 9 9 5 年这里集中了世界准确储量的 65.5%和世界石油产量的 3 0 %。 К числу крупнейших мировых производителей относятся расположенные в этом регионе----Саудовская Аравия----12% мировой добычи (1 место), Иран, Объединённые Арабские Эмираты и Кувейт---соответственно 6,03,6 и 3%.位于这一地区的沙特阿拉伯（占世界石油产量的 1 2 %，居世界第一位），伊朗，阿拉伯联合酋长国和科威特（相应产量分别为 6.0%,3.6%,3%）属于世界上最大的石油生产国。 На территории стран Западного полушария сосредоточено 15% достоверных запасов нефти и 26% её добычи. 在西半球国家境内集中了世界石油准确储量的 1 5 %，产量占 2 6 %。В 1995 г. На территории США было добыто 330 млн. т нефти или 10,6%(2 место). 1995 年美国产量为 3 亿 3 千万吨,占世界产量的 10.6%（居世界第二位）。По сравнению с 1994 г. объём добычи нефти в стране сократился на 1,8%.和 1 9 9 4 年相比该国的石油产量减少 1.8%。 В число крупных производителей нефти в мире входят расположенные в этом регионе Мексика и Венесуэла, на долю каждой из которых приходится по 4% мировой добычи. 位于这一地区的墨西哥和委内瑞拉属于世界石油生产大国，其中每个国家的石油产量平均占世界产量的 4 %。В 1995 г. Успешно развивалась нефтедобывающая отрасль в таких странах Западного полушария, как Колумбия, Бразилия и Аргентина. 在西半球的一些国家中，如哥伦比亚，巴西和阿根廷，1 9 9 5 年石油开采部门得到了顺利发展。По сравнению с 1994 г. добыча нефти в Аргентине в 1995 г. увеличилась на 7,2%, что самым тесным образом связано с проводимой в стране приватизацией энергетических отраслей. 和 1 9 9 4 年相比阿根廷 1 9 9 5 年的石油产量增加 7.2%。这与该国实行能源部门私有化有

着紧密的联系。На африканском континенте особо крупными масштабами добычи нефти выделяются Ливия и Нигерия---соответственно 2 и 3% мирового производства. 在非洲大陆上利比亚和尼日利亚显示了特别大的石油开采规模（相应产量分别为 2 %和 3 %）。Прирост добычи нефти в странах азиатско---тихоокеанского региона в 1995 г. Составил 2,8%, в среднем по миру 1,5%. 亚洲—太平洋地区国家 1995 年石油产量增长 2.8%, 世界平均增长 1.5%. К числу основных нефтедобывающих стран этого региона относятся Китай (5% мировой добычи) и Индонезия (2%). 中国（占世界产量 5 %）、印度尼西亚（2 %）属于这一地区主要的石油开采国。Активно развивается нефтедобыча в Малайзии и Австралии, где прирост производства за 1994----1995 гг. Составил соответственно 7 и 4,3%. 马来西亚和澳大利亚的石油开采也得到了积极发展。1994 年到 1995 年这些国家的产量分别增加 7 %，4.3 %。Самый высокий прирост добычи нефти в этом регионе в 1995 г. отмечен в Индии----13,8%, что обусловлено проведением индийским правительством благоприятной инвестиционной политики. 1995 年这一地区石油产量增加最高的要属印度——增长 13.8%，这是因为印度政府推行了有利的投资政策。На территории стран Западной Европы было добыто 279,8 млн. т. нефти, что составляет 9% мировой добычи. 在西欧国家境内石油产量为 2 亿 7 9 8 0 万吨，这是世界产量的 9 %。Особо крупными масштабами производства отличаются Норвегия и Великобритания 90% добываемой в регионе нефти. 占这一地区石油产量 9 0 % 的挪威和英国显示了极大的生产规模。Добыча нефти в Норвегии в 1995 г. превысила уровень 1994 г. На 5,4% и составила 128 млн. т. 1995 年挪威的石油产量比 1994 年水平增长 5.4%，产量为 1 亿 2 8 0 0 万吨。В Великобритании аналогичные показатели составили 1,9% и 122,9 млн. т. 英国相应指数为 1.9%，产量 1 亿 2 2 9 0 万吨。Успешному развитию нефтяной промышленности этих двух стран на протяжении уже многих лет способствует использование последних достижений научно---технического прогресса в области разведки и освоения морских месторождений. 很多年以来在勘探开发海洋油田中最新的科学技术进步成就的利用促进了这两个国家石油工业的顺利发展。Страны Восточной Европы в 1995 г. сократили добычу нефти по сравнению с 1994 г. с 371,6 до 366,7 млн. т, т.е. на 1,2%. 1995 年东欧国家石油产量与 1994 年相比从 3 亿 7 1 6 0 万吨减少到 3 亿 6 6 7 0 万吨，也就是说减少了 1.2%。На территории стран, входящих в состав бывшего СССР, добыча нефти составила 352,3 млн. т. или 11% мировой добычи. 在前苏联加盟共和国境内，石油产量为 3 亿 5 2 3 0 万吨，占世界产量的 1 1 %。Около 90% этого количества нефти дали месторождения России. 这一石油产量的约 9 0 % 都是俄罗斯油田开采的。Снижение производства нефти на территории бывшего СССР в 1995 г. по сравнению с 1994 г. составило 1,1% и было значительно ниже чем в предыдущий год. 和 1994 年相比 1995 年在前苏联境内石油产量降低了 1.1%，比上一年还要低的多。Рост инвестиций в нефтяную промышленность может внести определённые положительные тенденции в развитие нефтяной промышленности России. 对石油工业投资的增长能够给俄罗斯的石油工业发展带来一定有利趋势。На долю стран---членов ОПЕК приходится 76,3% мировых достоверных запасов и 40,4% добычи нефти. 世界石油准确储量的 76.3% 和石油产量的 40.4% 都属于欧佩克成员国所有。В 1995 г. добыча нефти на территории стран---членов ОПЕК составила 1242 млн. т, что на 1,4% больше чем в 1994 г. 1995 年欧佩克成员国境内的石油产量为 1 2 亿 4 2 0 0 万吨，这一产量比 1994 年增长 1.4%。Рост добычи нефти в странах---членах ОПЕК в середине 90---х годов и на перспективу тесно связан с потребностями ведущих промышленно развитых стран в нефти. 9 0 年代中期和今后欧佩克成员国石油产量的增加将和主要工业发达国家对石油的需求量有密切关系。

21. ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ油田的勘察和勘探

В начальный период развития нефтяной промышленности единственным поисковым признаком 特征 было наличие 存在 естественных выходов нефти на поверхности земли. 在石油工业发展初期，石油在地表的自然露头是唯一的勘察特征。Однако очень скоро опыт разведки многочисленных месторождений показал, что не всегда бурение скважин, золоженных 定位、放置 в непосредственной близости к выходам нефти, давало 给予 положительные 良好的 результаты и что наличие нефтяных и газовых месторождений в недрах 在地层深处 не обязательно должно сопровождаться 伴随 нефти и газопроявлениями. 但是，多数油田的勘探经验很快证实：在直接近于石油露头处定位钻井，并不总是带来良好的结果，而且，在地层深处的油气田的存在不一定总是伴随油气显示。

Широкое привлечение 兴致 геологов к изучению нефтяных месторождений дало возможность на основе большого фактического материала, полученного при их разработке, выявить 揭示 геологические условия промышленных скоплений 聚积 нефти и газа и создать научную теорию поисков нефти. 在地质学家研究过程中所取得的大量实际资料的基础上，地质学家们对油田研究的极大兴致为揭示工业油气聚积的地质条件，创立石油勘察的科学理论提供了可能性。

Полевые геологические, геофизические и геохимические работы, а также бурение скважин до открытия месторождения носят общее наименование поисковых работ. 野外地质、地球物理和地球化学作业，以及直到发现油田的油井钻探总称为勘察作业。Последующее бурение, производимое с целью получения исходных данных для подсчёта и составления проекта разработки, называется разведкой месторождения. 以取得计算和编制开采方案的原始资料为目的，而进行的下一步钻探称为油田勘探。

Поиски и разведка месторождения подразделяются на несколько последовательных этапов. 油田的勘察和勘探可以分为几个连续的阶段。

Первый этап, имеющий задачей составление геологической карты без проведения горных выработок 槽探, называется общей геологической съёмкой. 第一阶段称为总地质测量，它的任务是在无槽探的情况下绘制出地质图。

Общая геологическая съёмка, при которой применяют лишь небольшие расчистки 清理 для обнажения

露出 коренных根本的、土生土长的 пород, выполняется на картах не крупнее масштаба比例尺 1: 100000 и. поэтому даёт лишь общее представление о геологическом строении изучаемой площади. 在进行总地质测量时, 为了露出基岩只做些稍许清理工作, (这个工作) 是在比例尺不大于 1: 100000 的地质图上完成的, 因此总地质测量只能给出关于所研究地区地质结构的总体概念。 На геологической карте, полученной в результате общей геологической съёмки, участки, покрытые мощными современными отложениями, остаются неизученными. 在总地质测量得出的地质图上, 被很厚的现代沉积层覆盖的地区不做研究。

Второй этап ---- детальное изучение геологического строения площадей, которые по данным общей геологической съёмки оцениваются как перспективные有希望的 для поисков нефтяных и газовых месторождений. 第二阶段——根据总地质测量资料, 对被评估为对油气田勘察有希望的地区的地质构造 (进行) 详细地研究。

На втором этапе, заключающемся в детальных геолого-поисковых работах, широко применяют горные выработки, что даёт возможность изучить геологическое строение участков, покрытых мощными толщами современных отложений. 在包括详细的地质勘查作业在内的第二阶段中广泛使用槽探, 这为研究被很厚现代沉积地层覆盖地区的地质构造提供了可能。

При детальных геологических исследованиях масштаб карты в зависимости от сложности геологического строения колеблется от 1: 50000 до 1: 10000. 在进行详细的地质普查时, 根据地质构造的复杂情况地质图的比例尺从 1: 50000 到 1: 10000 不定。В южных районах, где тектоника地质构造 более сложна по сравнению с восточными нефтяными районами, широко применяют съёмку в масштабе 1: 10000, а в отдельных случаях даже и 1: 5000. 在南部地区, 地质构造较东部石油地区复杂, 而广泛使用 1: 10000 比例尺测量, 在某些情况下甚至使用 1: 5000 的比例尺。

При детальных исследованиях в районах развития мощных наносов冲击层、浮土 применяют так называемое картировочное бурение с целью составления геологической карты по данным скважин. 在很厚的冲积层发育地区进行详细考查时, 使用所谓的制图钻井, 目的是根据油井资料来绘制地质图。

В ряде нефтяных районов бурением глубоких скважин было выявлено несоответствие不一致 условий залегания нефтеносных свит层系, вскрываемых钻开 на глубине, и более молодых пород, их перекрывающих. 在很多石油地区, 钻深井揭示了在深层被钻开的含油层系的埋藏条件和其上面覆盖的较新岩石的埋藏条件不一致。

В этих случаях скважины, намеченные拟定的 по данным поверхностной геологии地面地质学 в местах, наиболее благоприятных有利的 для поисков нефти, оказывались неудачно расположенными по отношению к нефтеносным пластам, условия залегания которых отличаются от условий залегания перекрывающих их пород. 在这种情况下, 在对石油普查最有利的地方, 对那些产状条件和其上面覆盖的岩石的产状条件不同的含油层来说, 根据地面地质学资料所拟定的油井却不能成功定位。

Таким образом, на втором этапе геологических исследований в случае несоответствия между поверхностными и глубинными условиями залегания пород необходимы дополнительные исследования для точной характеристики глубинного строения недр. 这样, 在地质考查的第二阶段, 在岩石的地面和地下的产状条件不一致的情况下, 为准确评价地下深层结构就必须做进一步勘察。

Эта задача решается либо посредством (前、二格)借助于 бурения так называемых структурных构造的 скважин, либо при помощи геофизических методов разведки. 这个任务或者借助于钻探所谓的构造井, 或者借助于地球物理勘探方法来解决。

22. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАЗВЕДКИ地球物理勘探方法

В последние годы были развиты новые способы разведки полезных ископаемых, названные геофизическими. 近年来, 称为地球物理的勘探矿物的新方法得到了发展。 Геофизические методы разведки основаны на изучении различных явлений, так или иначе某种 связанных или с самим полезным ископаемым, или с горными породами, его содержащими или его вмещающими掺杂的. 地球物理勘探方法是以对各种现象的研究为基础的, 这些现象在某种程度上或者与矿物本身有关, 或者与含此矿物或掺有此矿物的各种岩石有关。 Все горные породы обладают различными физическими свойствами----они могут различаться по плотности, упругости弹性, электропроводности и т. д. 所有岩石都具有各种不同的物理性质——它们可以根据密度、弹性、导电性等方面来进行区分。 Можно поэтому изучить, например, распределение значений силы тяжести на поверхности почвы土壤 в исследуемом районе и сделать затем те или иные某些 заключения结论 о расположении, плотности, форме и размерах масс, вызывающих наблюдённые能观察到的 изменения в силе тяжести. 因此, 例如, 可以研究勘察地区土壤表面重力作用的分布, 然后对位置、密度、形状和能引起重力明显变化的物质的量的做出某些结论。 Такой способ разведки носит название гравиметрического. 这种勘探方法叫做重力勘探。 Изучая магнитные явления в разных пунктах处、点 исследуемого участка, можно обнаружить горные породы, обладающие особыми магнитными свойствами, ----это есть магнитная разведка. 在研究所勘察地区各处的磁现象时, 可以发现一些具有特殊磁性质的岩石——这就是磁法勘探。 В приведённых所举的 примерах实例中 изучаются явления, непосредственно вызванные присутствием存在 той или иной某种 горной породы. 在上面所举的实例中所研究的现象都是由某种岩石的存在而直接引起的。 Но есть иные способы геофизической разведки, в которых изучаются явления, вызванные самим разведчиком, но характер изменения которых так или иначе某些 видоизменяется改变、иногда有时 вследствие由于 неоднородности不均匀性 геологического строения. 但是还有另外一些地球物理勘探方法, 这些方法研究的是由勘探工作者自己制造的现象, 但是由于地质构造的不均匀性, 这些现象的变化性质这样或那样地改变着。 Например, При помощи взрыва爆炸 в почве возбуждаются激起 упругие волны

и изучается их распространение, что позволяет сделать определённые выводы о строении верхних слоёв почвы---это так называемый сейсмический метод разведки. 例如,借助于爆炸在土壤中激起弹性波并研究其传播,这就可以对土壤上层结构做出一定结论---这叫做地震勘探法。 При применении одного из электрометрических методов через почву при помощи двух расставленных электродов пропускается электрический ток и изучается закон его распределения分布, характер его прохождения通过 в различных местах исследуемого участка., что также позволяет судить о геологическом строении участка. 在使用一种电测方法时,借助于两个安装好的电极让电流通过土壤,并研究电流分布规律和它通过勘察地区不同地方时的性质,这样就能够对该地区的地质构造做出评价。

В различных геологических условиях залегания полезных ископаемых геофизические методы разведки применяются по-разному: в физическом埋藏 различных условиях,地球物理勘探方法的使用也是不同的: в одних случаях при помощи их можно обнаружить непосредственно то или иное полезное ископаемое, в других случаях с помощью этих методов отыскиваются не сами полезные ископаемые, а только те формы геологического строения, в которых эти ископаемые могут залегать. 一些情况下借助于这些方法可以直接发现某种矿物,另一些情况下借助它们找到的不是矿物本身,而只是可能蕴藏这种矿物的各种类型的地质构造。Так обстоит дело情况是这样 при разведке нефтяных и газовых месторождений. 在油气田勘探中情况就是这样的。

Необходимо отметить ещё и то обстоятельство, что применение одних геофизических методов разведки недостаточно для полного решения поставленной задачи还需要指出一种情况:为完全解决提出的一个问题,只使用一些地球物理勘探方法是不够的。

Выводы, сделанные на основании результатов только геофизической разведки, могут быть не вполне определёнными, так как один и тот же同一个 характер изменения физического явления часто может быть объяснён是---的原因 различным расположением и притом并且 несколько稍微 отличающихся друг от друга физических тел. 只根据地球物理勘探结果做出的结论可能不完全明确,因为物理现象变化的同一性质往往可能是由于各物体排列不同所引起的,而且这些物体彼此之间都稍有不同。 Поэтому для нахождения наиболее отвечающего истине真实 решения необходимо принимать во внимание и геологические соображения观点 о строении исследуемого участка. 因此为寻找最符合实际的解决方法必须注意关于所勘察地区构造的(一切)地质观点。

Естественно, что применение на одном участке нескольких геофизических методов разведки всегда очень желательно. Так как такое комплексное综合的 изучение даст более исчерпывающий详尽的 материал о месторождении. 自然,在一个地区同时使用几种地球物理勘探方法总是最好的,因为这种综合研究能提供关于油田情况的较详细的资料。

Широкое применение нашли также и физические методы исследования скважин, Носящие часто общее название---промысловой геофизики---и состоящие в исследовании некоторых физических явлений в скважинах, с целью определения их геологического разреза, поисков в нём нефтесодержащих пород, определения их мощности и глубины залегания. Благодаря этим методам значительно сократился отбор选取 при бурении скважин образцов样本 пород, вследствие чего само бурение и ускорилось, и удешевилось减少费用. (Л. В. Сорокин: «Общий курс разведочной геофизики»). 通常总称为矿场地球物理的勘察油井的物理方法也得到了广泛应用,这种方法主要是研究油井中的某些物理现象,目的是确定油井的地质剖面,在剖面中勘察含油岩石,并确定岩石的厚度和埋藏的深度。由于这些方法大大减少了钻井时岩石采样的数量,从而使钻井本身的速度大大加快,成本大大降低。

23. ТИПЫ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ油井的类型和用途

скважиной называется цилиндрическая горная выработка малого по сравнению с её длиной диаметра, проводимая без доступа通道 в неё человека. 一个长度大于直径,没有让人通过的通道的圆柱形矿井坑道叫做油井。Последним свойством скважина отличается от шахты矿井. 后一个性质也就是油井和矿井的区别所在。Верхняя часть скважины называется устьем скважины, нижняя часть ---- её забоем. 油井的上部叫做油井的井口,下部叫做井底。Скважины характеризуются назначением, определяющим начальные и конечные диаметры и глубину, расположением в пространстве и формой. 油井的特征由用途(它决定了两端的直径和深度)、空间位置和形状决定。

В нефтяной промышленности различают скважины следующих типов по их целевому назначению: картировочные制图的, структурные构造的, сейсмические地震的, поисковые勘探的 и опорные, разведочные, эксплуатационные, нагнетательные. 在石油工业中根据油井的专门用途,人们把它分为以下几种类型:制图井、构造井、地震井、探测井、基准井、探井、生产井、注水井。

Назначением картировочных скважин является выяснение пород, составляющих геологический разрез района, в котором производится разведка на нефть или естественный газ, по их выходам на поверхность. 制图井的用途是查明正在根据地表的油苗和气苗来进行石油和天然气勘探的地区的地质剖面内的岩层。Выходы пластов основных пород на поверхность обычно бывают скрыты слоем наносов沉积层 небольшой мощности, который и нужно пройти картировочными скважинами, чтобы отобрать选取 керны岩心 основных пород. Глубина картировочных скважин не превышает 300 м. 地表主要岩层中的油气苗通常埋藏在不太厚的沉积层下面,为取得主要岩石的岩心,就需要用制图井来钻透沉积层。制图井的深度不超过300米。

Разведочные скважины служат для уточнения контура边缘 нефте- или газоносности уже эксплуатируемых месторождений и разведки новых (глубже или выше) залегающих被埋藏的 горизонтов采矿层 в этих месторождениях. В этих скважинах отбирают керн только на отдельных участках по указанию

геологической службы. 探井用来精确确定已经开采的油田的油气层边缘和勘探这些油田中新（更深、更高）被埋藏的采矿层。根据地質部門的指示只取这些油井中个别地段的岩心。

Эксплуатационные скважины предназначены для разработки нефтеносных и газоносных площадей, уже разведанных другими скважинами. В этих скважинах разрез хорошо известен и керн, как правило, не отбирают. Глубина разведочных и эксплуатационных скважин колеблется в широких пределах --- от 500 до 5000 м. Глубина скважин до 3500 м считается нормальной, скважины глубиной 3500 м и больше считаются сверхглубокими. 生产井规定用来开发其它井勘探过的含油气区。这些井剖面已经了解，通常不取岩心。探井和生产井的深度范围很广——从 500 米到 5000 米不定。低于 3500 米的井深被认为是正常深度，3500 米深的井或更深的井被认为是超深井。

Назначение нагнетательных скважин состоит в следующем. 注水井的任务如下： При эксплуатации нефтяных месторождений количество притекающей их пласта в скважину нефти определяется прежде всего разностью давлений между пластом и скважиной. 在油田开采时油层流入到油井中的石油数量首先是由油层和油井之间的压力差决定的。 Оказывается, что в различных месторождениях пластовое давление во время эксплуатации месторождения изменяется различным образом. 原来, 不同油田开采时地层压力的变化也是不同的. В тех случаях, когда если нефтеносные пласты имеют хорошую связь с поверхностью и убыль жидкости из пласта пополняется, всё время不断地 поступающей в пласт водой, пластовое давление снижается незначительно и вода как бы好象 толкает перед собой нефть к скважинам. 当含油层与地表处于良好关系状态下时, 流入油层的水不断补充油层中的液体损耗, 油层压力降低不大, 水好象在把自己面前的石油推入井中。 Добыча нефти из скважин прекращается, когда вода подходит к скважинам и они начинают давать вместо代替 нефти воду. 当水靠近油井时, 油井中采出的是水, 而不是石油, 这时采油就停止。 Как показали исследования, при этом из пласта извлекается до 70-80% всей первоначально находившейся в нём нефти. 正如研究表明: 在这种情况下, 通常采出原始石油储量的 70 — 80 %。 Если же вода совсем не поступает в нефтеносный пласт, то продвижение нефти к скважинам осуществляется только за счёт расширения газа, находящегося над нефтью в виде «газовой шапки» или растворённого в ней. 如果水完全不能进入含油层中, 那么把石油推入到油井就只能靠加大石油上面的气顶或增加石油中溶解的气体数量来实现。 В этом случае пластовое давление быстро падает и из пласта удаётся извлечь всего от 20% до 40% находившейся в нём нефти. 在这种情况下地层压力很快下降, 会采出油层中所有石油的 20 — 40 %。 Раньше остальные 60%-80% нефти так и оставались в пластах. 在这种情况下地层压力很快下降, 就会有效地采出油层中所有石油的 20 — 40 %。 В настоящее время в таких месторождениях для увеличения отдачи остатков нефти применяют нагнетание воды в пласт через нагнетательные скважины. 目前, 在这样的油田中为采出剩下的石油, 用注水井把水注入到油层。 Эти скважины бурят за пределами контура нефтеносности, и вода, поступающая через них в пласт, поддерживает пластовое давление и проталкивает нефть к эксплуатационным скважинам, обеспечивая дополнительную добычу от 30 до 60% первоначальных запасов нефти. 在含油层边缘以外打注水井, 通过注水井进入油层的水, 保持了油层压力, 并把石油推入生产井中, 保证开采出原始石油储量的 30 — 60 %。 Можно также поддерживать пластовое давление путём закачки в пласт естественного газа или воздуха. Глубины и диаметры нагнетательных скважин такие же, как и эксплуатационных скважин. 通过向地层中注入天然气或是空气的方式也可以保持油层压力。注入井的深度和直径与生产井一样。

24. НАЗНАЧЕНИЕ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН 钻井的用途、目的和

任务

Бурение скважин---это процесс сооружения направленной горной выработки большой длины и малого (по сравнению с длиной) диаметра. Начало скважины на поверхности земли называют устьем. Дно---забоем. Этот процесс бурения---распространён в различных отраслях народного хозяйства. 钻井——是长度大、直径小（和长度比）的定向矿井坑道的建造过程。地面上油井的初始部分叫做井口，底部叫做井底。这个过程——钻井过程——在国民经济的各个部门广泛使用。

Нефть и газ добывают, пользуясь скважинами, основными процессами строительства которых являются бурение и крепление. 人们利用油井来开采石油和天然气，油井的主要建设过程是钻井和固井。

Бурение скважин---единственный источник разведки и приращения запасов нефти и газа. 钻井是勘探和增加石油、天然气储量的唯一源泉。

Весь цикл строительства скважин до сдачи их в эксплуатацию состоит из следующих основных последовательных звеньев: 油井在交付使用之前的整个建设周期由以下几个主要的连续环节组成：

1/ строительства наземных сооружений; 地面设施建设;

2/ собственно углубления ствола скважины, осуществление которого возможно только при выполнении двух параллельно протекающих видов работ---собственно углубления и промывки скважины; 加深井身。只有在完成了两项同时进行的作业——加深油井和洗井后，才能实现加深井身。

3/ разобщения пластов, состоящего из двух последовательных видов работ --- укрепления (крепления) ствола скважины спускаемыми трубами, соединяемыми в колонну, и тампонирующая (цементирования) заколонного пространства; 地层隔离——由两项作业环节组成——用下套管的方法来加固井身和灌浆套管外空间。

4/ освоения скважин. Часто освоение скважин с некоторыми другими видами работ (вскрытие пласта и крепление призабойной зоны, перфорация, вызов и интенсификация притока флюида и др.) называют заканчиванием скважин. 井的疏导工作。井的疏导工作通常称为完井，它包括几种作业形式：钻开油层，加固井底附近

地带, 射孔、引导和集约流体流动等。

Классификация скважин по назначению按用途油井的分类

Скважины, проводимые на нефть и газ, могут быть систематизированы使条理化 следующим образом. 油气井可以分为以下几种:

1. Структурно-поисковые скважины, назначение которых----установление明确 (уточнение) тектоники地质构造, стратиграфии地层学、层序, литологии岩石学, оценка продуктивности生产能力 горизонтов水平线、层位 (без дополнительного строительства скважин). 构造探井。它的用途是明确地质构造, 层序, 岩石; 评价层位的生产能力 (不包括油井的补充建设)。

2. Разведочные скважины, служащие для выявления продуктивных объектов对象、目标, а также для оконтуривания圈定边界 уже разрабатываемых нефтяных и газоносных пластов. 探井。用来查明产油层以及圈定已经开采的含油气地层的边界。

3. Добывающие (эксплуатационные) скважины, предназначенные для добычи нефти и газа из земных недр. К этой категории范围 относят также нагнетательные, оценочные, наблюдательные и пьезометрические测压的 скважины. 生产井。用来从地下开采石油和天然气。注水井、评价井、观察井、测压井也属于这一范围。

4. Нагнетательные скважины, предназначенные для закачки в пласты воды, газа или пара с целью поддержания пластового давления или обработки призабойной зоны井底附近地带. Эти меры措施 направлены方向 на удлинение延长 периода фонтанного 自喷的 способа добычи нефти или повышения эффективности效率、有效性 добычи. 注水井。用途是为保持油层压力或清洗井底附近地带而向油层中注水、天然气或蒸汽。这些措施的目的是延长采油自喷期或提高采收率。

5. Опережающие提前的 добывающие скважины, служащие для добычи нефти и газа с одновременным уточнением精确、查明 строения продуктивного пласта. 超前生产井。用来在开采油气的同时精确产油层的构造。

6. Оценочные скважины, назначение которых----определение зачаточной водонефтенасыщенности油水饱和度 и остаточной нефтенасыщенности пласта (и для проведения иных исследований). 评价井。用途是确定油层的初始油水饱和度和剩余石油的含油饱和度 (或用于其它研究)。

7. Контрольные测量的 и наблюдательные скважины, предназначенные для наблюдения за объектом разработки, исследования研究 характера продвижения пластовых флюидов и изменения газонефтенасыщенности пласта. 检测井和观察井。用于观察采矿层, 研究油层中流体的流动性质和油层的油气饱和度的变化。

8. Опорные скважины----скважины, которые бурят钻 для изучения геологического строения крупных регионов для установления明确 общих закономерностей залегания горных пород и выявления возможностей образования в этих породах месторождений нефти и газа. 基准井。钻基准井用来研究大范围地区的地质构造, 从而确定岩石埋藏的总规律, 查明在这些岩石中油气田形成的可能性。

25 КРАТКИЕ ОСНОВЫ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ地震勘探的简要原理

Сейсмическая разведка представляет собой совокупность总和 методов исследования геологического строения земной коры, основанных на изучении распространения в ней упругих волн, возбуждаемых взрывом и различными невзрывными источниками. 地震勘探是研究地壳地质结构方法的总和, 这些方法是以研究地壳中由爆炸或各种非爆炸源引起的弹性波的传播为基础的。Упругие волны распространяются во все стороны и проникают в толщу земной коры на большую глубину, где происходит их преломление折射 и отражение на поверхностях раздела пород с различными физическими свойствами. 弹性波向各个方向传播, 并进入到地壳的地层深处, 在地层深处的具有各种物理性质的岩石界面上, 弹性波发生折射和反射。Часть этих волн возвращается к поверхности земли, создавая колебания振动, которые принимаются и регистрируются被记录 специальной сейсмической аппаратурой. 一部分弹性波返回地表, 产生振动, 这些振动被专门的地震仪器接收并记录。По времени распространения волн и другим параметрам колебаний определяют глубину залегания и форму тех геологических границ, на которых произошло преломление или отражение волн, судят о составе пород, через которые прошла волна. 根据波的传播时间和其它一些振动参数能确定使波发生折射或反射的地质界面埋藏的深度和形状, 判断波所经过的岩石的成份。

Возможности сейсморазведки весьма极、很、非常 (书面语) обширны广阔的: изучение глубинного строения земной коры; решение структурно-геологических构造地质的 задач при поисках месторождений нефти и газа; поиск месторождений углей, бокситов铝土矿, каменной соли, руд; решение разнообразных инженерно-геологических задач. 地震勘探的可用性很广: 研究地壳深层结构; 解决勘察油气田时的构造地质任务; 勘察煤矿、铝土矿、石盐矿和矿石; 解决各种各样的工程地质任务。 Повседневно逐日地 возрастающее значение сейсморазведки обусловлено以—为条件、是因为 относительно небольшими по сравнению с глубоким бурением затратами средств и времени на производство сейсморазведочных работ при их высокой эффективности, особенно при поисках месторождений нефти и газа. 效率很高的地震勘探工作与深井钻探相比用于生产的费用和时间都较少, 特别是在勘察油气田时, 这一切决定了地震勘探的意义与日俱增。

В период своего зарождения сейсморазведка опиралась依据 на сейсмологию (учение о землетрясениях地震), которая к этому времени достигла больших успехов благодаря, главным образом, работам выдающегося杰出的 русского учёного академика Б.Б.Голицына, создавшего в 1903г. Аппаратуру для фотоэлектрической光电的 записи колебаний. 在地震勘探诞生时, 它依据的是地震学 (关于地震的学说), 在此

之前,地震学主要由于俄国杰出的科学院院士Б. Б. 戈利岑的工作而取得了很大成就(Б. Б. 戈利岑于1903年制造了一台光电振动记录仪)。Наблюдая за упругими волнами, распространяющимися от очагов землетрясения, он доказал возможность определения местоположения и формы отдельных 某些的 границ раздела в толще земли. 在观察由地震源发出的弹性波时,他证明是有可能确定地层中分界处的某些界线的位置和形状的。

С внедрением использования воспроизводимой магнитной записи началось освоение владения нового прогрессивного先进的 метода общей глубинной точки (МОГТ). 随着可再现磁性记录的使用，开始掌握了共深度点法这一新的、先进的方法。В МОГТ используются отражённые волны, данные обрабатываются на ЭВМ. 在共深度点法中，使用反射波，资料能在电子计算机上处理。При обработке суммируются累加 записи, относящиеся к одной (общей) точке отражения, вследствие чего结果是 отражённые волны усиливаются增强, а помехи杂质 ослабляются减弱. 在处理时，来自于同一反射点的磁性记录得到累加，因此反射波加强，杂波减弱。В настоящее время преобладающий占多数的 объём работ выполняется методом общей глубинной точки. 目前，绝大多数工作都由共深度点法来完成。

26. ТУРБИНОЕ БУРЕНИЕ СКВАЖИН 涡轮钻井

уменьшается при увеличении скорости вращения их при турбинном бурении в 2-5 раз по сравнению с роторным бурением.这是因为, 过渡到涡轮钻井, 用于辅助工作的时间不仅没降低, 而且在很多情况中是增多了, 这是由于和转盘式钻井相比, 涡轮钻井时钻头的寿命随着它转速的加大而下降 50%—80%。

Недостатком турбинного бурения является увеличение мощности и веса поверхностного оборудования по сравнению с роторным бурением. 和转盘式钻井相比, 地面设施重量和设备的增加是涡轮钻井的不足。Первоначальное представление об уменьшении общих затрат энергии при турбинном бурении за счёт устранения减少 потерь её на вращение бурильных труб в скважине не оправдалось. 最初认为靠减少用于油井钻杆旋转的能量损失来降低涡轮钻井的总的能量消耗的观点没有实现。Эти потери сравнительно невелики и избытком过剩 покрываются увеличением гидравлических потерь в скважине и гидравлическими и механическими потерями в самом турбобуре. 这些损耗比较小, 但被油井中液压消耗的增加和涡轮钻具本身液压损耗和机械损耗相抵消并带有剩余。В настоящее время в ряде районов не реализуется также преимущество турбинного бурения в повышении срока службы бурильных труб. 目前, 在很多地区, 钻杆的使用期限得以提高这一涡轮钻井的优点也没有实现。Значительное повышение давления промывочной жидкости внутри бурильных труб по сравнению с и —比较 роторным бурением при невысоком качестве соединений бурильных труб и плохом уходе за维护 ними на буровых приводит к утечкам жидкости液体泄露 через резьбовые соединения и выходу их из строя损坏 за счёт абразивного разъедания磨蚀 струями流 жидкости, содержащей частички песка砂粒. 和转盘式钻井相比, 在钻杆接点质量不高和在钻塔上对它们没有良好维护的情况下, 钻杆内部清洗液压力的急剧增加就导致液体在经过丝扣接点时泄漏和由于含砂粒液流的磨蚀而损坏。

Турбинным способом можно бурить скважины такого же диаметра, как и роторным способом, и почти до таких же глубин. В настоящее время секционными复合的 турбобурами в Азербайджане успешно бурят до 4500 м. 涡轮钻法也能把油井的直径和深度钻到转盘式钻法所钻的直径和深度。目前, 在阿塞拜疆用复合涡轮钻具成功地将井钻到 4500 米。

(С.М. Кулиев, В.С.Филатов: «Бурение нефтяных и газовых скважин»)

27 БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ钻井泥浆

Типы буровых растворов и условия их применения. 钻井泥浆的类型和它们的使用条件。

Буровые растворы выполняют ряд функций, которые определяют не только успешность и скорость бурения, но и ввод投入 скважины в эксплуатацию с максимальной продуктивностью. 钻井泥浆完成很多功能, 这些功能不仅决定着钻井的顺利进行和钻井速度, 而且决定着油井以最高的生产效率投入生产。Основные из них----обеспечение быстрого углубления增加深度, сохранение в устойчивом состоянии ствола скважины и коллекторских采收的 свойств продуктивных пластов. 这些功能中最主要的是——保证快速增加钻深, 使井身和产出层的采收性质保持稳定。

Выполнение указанных функций зависит от взаимодействия相互作用 раствора с проходимыми горными породами. 上述功能的完成依赖于泥浆和它通过的岩石之间的相互作用。Характер и интенсивность强度 этого взаимодействия определяются природой и составом дисперсионной среды分散介质. 这种相互作用的性质和强度由分散介质的性质和成分决定。По составу этой среды буровые растворы делятся на три типа: растворы на водной и нефтяной основах и газообразные агенты. 根据此介质的成分泥浆可以分为三类: 水基和油基泥浆、气态介质。

Буровые растворы на водной основе. 水基钻井泥浆。

Применение технической и морской воды в качестве (前)作为 бурового раствора связано с наличием由于具备 у них ряда благоприятных良好的 для процесса бурения (作 благоприятных 的从属词, 一同修饰 свойств) свойств. 工业水和海水具备了一系列有利于钻井过程的良好性能, 因此它们 (经常) 作为泥浆使用。В результате использования технической и морской воды вместо глинистого раствора проходка на долото повышается на 15-20%, а механическая скорость проходки----на 25-40%. 由于使用工业水和海水代替泥浆, 钻头的掘进 (速度) 提高了 15—20%, 而机械掘进速度提高了 25—40%。

Однако вода как буровой раствор имеет ряд недостатков: глинистые отложения набухают膨胀, разупрочняются变软, теряется устойчивость ствола скважины. 但是水作为钻井泥浆还有一系列的缺点: 泥岩沉积层经常膨胀, 软化, 使井身失去了稳固性。Поэтому применение воды как эффективного бурового раствора допустимо允许的 лишь при бурении в твёрдых неглинистых породах карбонатно-песчаного комплекса碳酸沙质杂岩, а также в гипсах石膏 и других отложениях. 因此, 水作为有效的钻井泥浆只允许在坚硬的非泥岩类的碳酸沙质杂岩性岩石中, 以及在石膏和其他沉积层中进行钻井时使用。

Ингибирующие растворы. 抑制性泥浆

Для снижения интенсивности перехода выбуренной породы в глинистый раствор, повышения устойчивости стенок скважины используют так называемые ингибирующие растворы, в состав которых входит неорганический электролит или полиэлектролит. 为了降低钻开岩石向泥浆的转化强度, 提高井壁的坚固性, 常使用所谓的抑制泥浆, 它的成分是无机电解质或聚合电解质。

В практике бурения скважин при разбуривании глинистых пород для уменьшения числа осложнений, связанных с загустеванием凝固 раствора, сальникообразованиями钻头泥包 и нарушениями целостности ствола скважины, нередко используют высокощелочные高碱性的 глинистые и безглинистые растворы, имеющие $pH = 11-13$. 实际在泥岩性岩石上钻井时, 为了减少一些麻烦, 如泥浆固化, 泥包钻头和破坏井身的整体性等, 经常使用高碱性泥岩和无泥岩泥浆, 其 pH 值为 11 : 13。К ним относят属于它们 растворы, обработанные

лигносульфонатами木质素黄酸盐 在 сочетании с едким натром苛性钠、烧碱, известковые石灰的, алюминатные铝酸盐的, безглинистые、солестойкие耐盐的. 用木质素黄酸盐和苛性钠混合在一起制成的泥浆、石灰泥浆、铝酸盐泥浆、无黏土泥浆、耐盐碱泥浆都属于这一类。

Растворы на нефтяной основе. 油基泥浆

В целях сохранения коллекторских свойств пластов и предупреждения预防 осложнений при бурении в последние десятилетия были разработаны и стали применяться в промышленных масштабах буровые растворы на нефтяной основе. 为了保持地层的采收性质和预防钻井时遇到的一些麻烦, 最近几十年来, 已经研制出了油基泥浆并以工业规模开始使用。К ним относятся собственно растворы на нефтяной основе и инвертные эмульсии逆水乳化液. 油基泥浆本身和逆水乳化液就属于这一类。

Инвертные эмульсии---системы специального назначения---относятся к растворам на нефтяной основе. 逆水乳化液——专业用途型——就属于油基泥浆。Они предназначены для вскрытия и освоения продуктивных пластов и бурения соляных отложений с пропластками калийно-магниевого солей. 它们用来开发和开采油层以及钻探带有钾镁盐的盐类沉积层。

Газообразные агенты. 气态介质

В качестве газообразных агентов при бурении скважин используют воздух от компрессорных установок, природный газ из магистральных газопроводов или близлежащих газовых скважин, выхлопные排出的 газы двигателей внутреннего сгорания. 在钻井时, 压风设备排出的空气、输气管道或附近的气井产生的天然气、内燃机排除的废气都作为气态介质使用。Хотя вид агента не оказывает значительного влияния на технологический процесс бурения, тем не менее при выборе вида газообразного агента необходимо учитывать не только экономическую сторону, но и безопасность проведения буровых работ. 虽然介质的类型对钻井的工艺过程不能给予很大的影响, 但是在选择气态介质种类时, 不仅必须考虑经济方面, 而且必须考虑到进行钻井工作的安全性。

28. ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОБУРЕНИЯ(1) 电钻探问题 (I)

В настоящее время в качестве привода долота используются как в основном гидравлические забойные井底的 двигатели (турбобур涡轮钻机 и винтовые螺旋的 двигатели), ротор и электробур. 目前, 作为钻头驱动装置基本上使用水力井底发动机 (涡轮钻机和螺旋发动机), 转盘和电动钻具。

Турбинный способ, по существу实际上, и в настоящее время в нашей стране является основным. Но в последнее время с переходом на随着向...过渡 бурение более глубоких скважин и скважин специального назначения, в том числе включая包括 горизонтальных水平的, увеличением объёмов буровых работ с использованием растворов泥浆 высокой высокой плотности, вязкости и с волоконными纤维状的 наполнителями填充物 требования к конструкциям结构 и характеристикам забойных двигателей значительно возросли. Созданные в последние годы турбобуры с мультипликаторами增速器 сложны, технически трудно выполнимы, очень дороги и не обладают необходимой надёжностью. 实际上, 目前涡轮钻井法在我国是主要方法。但是最近随着向钻较深井和钻包括水平井在内的专用井的过渡, 随着使用高密度、高黏度泥浆和纤维注入物钻井工作量的增加, 对井下发动机结构和特性的需求有了相当大的提高。最近几年研制成的带增速器的涡轮钻机 (比较) 复杂, 技术上难于实现, 很贵且不具备必要的可靠性。

Применение винтовых забойных двигателей, несмотря на их преимущество优越 перед турбобурами (более высокий вращающий момент力矩, низкая частота频率 вращения), тоже не может полностью решить проблему глубокого бурения. У винтовых двигателей меньшая надёжность в работе, особенно при бурении с применением утяжелённых буровых растворов и в условиях высоких забойных температур. 使用螺旋井下发动机, 别看它们比涡轮钻机有一定的优点 (较高的旋转力矩, 较低的旋转频率), 但也不能完全解决钻深井的问题。螺旋发动机工作可靠性较低, 特别是在使用加重钻井泥浆和井下温度很高的情况下钻井时 (较低)。

Общим недостатком共同的缺点 гидравлических забойных двигателей (ГЗД) является зависимость их характеристик от параметров参数 промывочной жидкости, что создаёт значительные трудности при выборе选择 рациональных合理的 режимов工序 бурения. 水力井底发动机的共同缺点是它有一个依赖冲洗液的参数的特性, 这给选择合理的钻井工序造成了相当大的困难。

Широкое применение роторного способа бурения, который (说明 способа, 性数一致, 格由从句决定) до сих пор является основным в США, у нас сдерживается受限制 в основном из-за отсутствия缺乏 высокопрочных буровых труб. В связи с увеличением объёмов бурения наклонно направленных и горизонтальных скважин значение роторного бурения уменьшается. Поэтому за рубежом在国外 всё большее применение находят забойные двигатели, в частности включая包括 обращается серьёзное внимание на электробур. 转盘式钻井法的广泛使用 (这种方法至今是美国使用的主要方法) 在我国主要是由于缺乏高强度的钻杆而受到限制。由于定向钻井和水平钻井量的增加, 转盘式钻井的作用也减少了。因此在国外井底发动机得到越来越广泛的使用, 其中包括对电动钻具的高度重视。

Технико-экономический анализ分析 применения различных способов бурения показывает, что наиболее полно требованиям технологии и целям бурения в качестве привода долота отвечает электробур. (对) 使用各种钻井方法的技术-经济分析表明, 电动钻具作为钻头的驱动装置是最完全符合工艺要求和钻井目的的。

Электробур следует应该 рассматривать как часть общей буровой техники, значение которой определяется возможностью能力 решения стоящих перед ней задач в зависимости от того, насколько полно多大程度上完全 эта техника отвечает符合 требованиям технологии, экономичности и безопасности

буровых работ и экологии生态. 应该把电动钻具看作是总的钻井技术的一部分, 这一技术的意义由该技术解决所面临问题的能力决定, 这些问题就是这一技术在多大程度上完全符合工艺要求, 钻井工作的经济和安全要求和生态学要求。Электробур нужно рассматривать как средство повышения эффективности буровых работ по сравнению с другими видами привода долота. 和其他类型钻头的驱动装置相比, 电动钻具应当看作是一种提高钻井工作效率的工具。Для того, чтобы лучше разобраться 研究 в проблемах электробурения, следует вернуться к его истокам, понять причины, побудившие促进 перенести электродвигатель на забой скважины. 为了更好地研究电钻探问题, 应该回到它的起源上, 应该弄懂促使把电动机应用到井下的原因。

Электричество является наиболее удобным方便的 и дешёвым便宜的 видом энергии для её передачи на большие расстояния. 对(于)把能源输送到很远的距离来说, 电是最方便和最便宜的能源形式。При этом возможна компенсация补偿 потерь мощности в линиях передачи за счёт повышения напряжения电压 питания供给. 在这种情况下, 靠加大供电电压可以补偿传导线路中功率的损耗。Электроэнергию сравнительно легко преобразовать转变 в другие виды энергии с более высоким к. п. д.有效系数, что в свою очередь позволяет осуществлять автоматизированные自动的 технологические процессы при помощи информационно-измерительных систем, а также дистанционное远程的 управление и контроль технологических параметров参数 процесса. 电很容易高效转化成其他能源形式, 这就使得借助于信息测量系统能够实现自动工艺过程以及远程控制和对工艺过程参数的监测。В основе создания электробуров лежит идея思想 максимального极大限度的 использования этих особенностей электрической энергии при её применении для привода рабочего органа元件. 在使用电能驱动工作元件时, 最大限度地使用电能的这些特性的思想是研制电动钻具的基础。При переносе搬移 электродвигателя на забой скважины решена труднейшая задача по осуществлению实现 его работы в условиях высоких температур, давлений и вибраций振动. 把电动机应用到井下, 由于它能在高温、高压和强震动的条件下进行工作, 最难的问题解决了。Электробуры применяются и успешно работают в самых разнообразных условиях: 电钻可以在各种各样的条件下使用并能顺利工作, 如, при бурении пород различной твёрдости (от мягких и высокопластичных可塑性高的 до самых крепких и абразивных粗的), в зонах地带 с любыми пластовыми давлениями (от аномально-низких до аномально-высоких), с использованием любого агента для выноса带出 выбуренной породы (от воздуха до высоковязких утяжелённых растворов). 在不同硬度的岩石中钻井(从柔软的和可塑性极高的岩石到最硬的和最粗的岩石), 在具有任何一种地层压力的地带(从异常低到异常高的压力), 为了吸出钻开的岩石而使用任何一种介质剂(从空气到高黏度的加重泥浆)的地区。

С начала внедрения推广 электробуров с их применением пробурено около 12 млн. м горных пород. 从电钻推广之初, 使用它已钻透近一千二百万米岩石。Многолетний опыт их применения в производственных объединениях联合体 «Башнефть», «Туркменнефть», «Азнефть» и «Укрнефть» показал эффективность электробурения. 在巴库石油生产联合体、土库曼石油生产联合体、阿塞拜疆石油生产联合体和乌克兰石油生产联合体中多年使用电钻的经验表明了电钻的有效性。Скорости бурения и другие технико-экономические показатели бурения в сопоставимых可比的 условиях в 1,3 – 1,8 раза выше при бурении электробурами, чем другими широко применяемыми видами привода долота (ГЗД и ротором). 在可比条件下, 电钻钻井使得钻井的速度和其他技术和经济指数比使用其他广泛应用的钻头驱动装置(水力井底发动机和转盘)高出 30%到 80%。При этом стоимость造价 1 м проходки дешевле на 10-15%, меньше расход электроэнергии (в 1,3 – 1,8 раза) и бурильных труб (в 2 раза), а также всего бурового оборудования工具 в результате由于 осуществления технологического процесса на более рациональных合理的 режимах工序 и при меньших давлениях в системе промывки矿洗. 在这种情况下, 一米进尺的造价要便宜 10%到 15%, 电能的消耗减少到 1/1.3-1/1.8, 钻杆的消耗降低了一半, 以及由于工艺过程是在较合理的工序上实现, 矿洗系统是在较小的压力下工作, 使得钻井设备的消耗也降低。

Технико-технологические показатели применения электробуров могли бы быть гораздо выше при лучшем материально-техническом обеспечении, повышении уровня культуры技能 производства, необходимого для качественного изготовления, ремонта维修 и обслуживания данного оборудования. 如果有最好的材料—技术保障, 如果该设备高质量制造、维修和服务所必须的生产技能水平有所提高, 那么, 使用电动钻具的技术—工艺指数还能有相当大的提高。Необходимо также отметить, что достигнутые с помощью электробурения 500-600 тыс.м проходки в год не полностью способствовали эффективности разработки и производства электробуровой техники. 还必须指出, 利用电钻井每年已经达到的五十万至六十万米的进尺还不能完全有助于电钻井技术的研究和生产的有效性。По данным ВНИИБТ для её обеспечения надо довести объёмы бурения до 1,2 --- 1,5 млн. м в год. 根据全苏钻井技术研究院的资料, 为了保证它的有效性, 钻井总量每年要达到一百二十万到一百五十万米。

29.ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОБУРЕНИЯ(II) 电钻探问题 (II)

Наиболее эффективно электробурение при строительстве наклонно направленных и глубоких скважин в сложных горно-геологических условиях. 在复杂的岩石地质条件下, 建设定向井和深井时, 电钻探是最有效的。В связи с развитием бурения горизонтальных и разветвленно-горизонтальных скважин, которые особенно эффективны для разработки низко- и неравномерно-проницаемых коллекторов, высоковязких нефтей и труднодоступных залежей, роль электробурения значительно возрастает. 由于钻探水平井和钻探放射型水平井的发展(这些井对于开采低的和不均匀的透水储层, 高黏度石油和难以接近的矿床特别有效), 电钻探的作用有了极大的发展。

Несмотря на положительный опыт бурения таких скважин электробурами, эффективность от их применения может быть гораздо выше. 尽管利用电动钻具钻这些井取得了有益的经验, 但是使用它们所得到的有效

性还应该大得多。 Для этого, помимо усовершенствования телесистем и системы токоподвода, следует разработать укороченные высокомоментные электробурь, которые позволят бурить участки ствола скважины с небольшими радиусами искривления (20-30 м), что вполне доступно для электробуров, так как удельная мощность, приходящая на единицу длины активной части электродвигателя, значительно выше, чем у ГЗД. 为此,除了要完善遥测系统和输导系统外,还应该研究缩短高力矩的电动钻具,这种电动钻具可以钻探井身弯转半径很小(20—30 米)的部位,这对电动钻具是完全可以达到的,因为作用于电钻有效部分单位长度上的单位功率比水力井底发动机大得多。 Это позволяет при одной и той же длине двигателей получать более высокую забойную мощность у электробуров.在钻机的长度相同时,电动钻具能得到更高的工作面效率。

Электробурение сочетает преимущества бурения ГЗД (погружной забойный привод долота и невращающаяся колонна бурильных труб) с ротором (возможность регулирования частоты вращения долота независимо от параметров и вида агента для выноса выбуренной породы и создаваемой осевой нагрузки на долото). 电钻探把水力井底发动机(沉入式井下钻头驱动装置和不旋转的钻杆柱)和转盘(能够调整钻头的旋转频率并且不取决于为取出钻开岩石和为给钻头制造中心负载而加入的试剂的参数和种类)的优点结合在一起。 Кроме того, электробурение имеет только ему присущие дополнительные преимущества, например такие, как возможность обеспечения полного контроля и эффективного управления процессом бурения и траекторией ствола скважины, что обеспечивается наличием электрического канала связи с забоем. 除此之外,电钻探还具有它特有的优点,例如,它可以保证完全控制和有效操纵钻井过程和井身轨迹,这是由和井底的联系电路来保持的。 Для этого в отличие от других способов бурения не требуется создания и применения специальных дополнительных средств измерения.为达到这一目的,不同于其他钻井方法,(电钻探)不需要建立和使用专门的补充测量工具。

Недостаточно высокий уровень культуры производства, обслуживания и ремонта электробуровой техники, недоиспользование её потенциальных возможностей не позволяют достичь того эффекта, который даёт применение более эффективной техники, но при условии более внимательного отношения в ней. 水平较低的电钻探技术生产技能,服务和维修水平以及它潜能的使用不足,使(电钻探)不能达到使用有效技术应达到的效果,而且是在非常重视它的情况下。

Достижение существенного прогресса на традиционной основе в наиболее важных направлениях становится всё более трудным и дорогостоящим процессом. 在传统基础上,在最重要方面实现实质性进步变得越来越难,越来越昂贵。 Важнейшая для технического прогресса в бурении проблема доставки энергии к забою и информации от забоя к поверхности по механическому и гидравлическому каналам связи в настоящее время решается на пределе возможностей традиционно合理的 применяемых способов бурения и в недалеком будущем окажется значительным препятствием для дальнейшего повышения эффективности буровых работ. 目前,对于钻探技术的进步来说,在合理地使用传统的钻探方法的可能限度上,通过机械和水力联系通道把能源送往井底并把信息从井下送往地面这一最难的问题正在得到解决,在不远的将来这一问题很可能成为进一步提高钻探工作的极大障碍。 В то же время уникальные独特的 возможности электробурения ещё далеко полностью не реализованы. 同时电钻探的独特能力还没有完全实现。

Мировой опыт бурения показывает на систематическое повышение роли наукоемких методов управления процессами бурения. 世界钻探经验表明:控制钻探过程的科学集约方法的作用在有条不紊的提高。 К числу основных направлений технического прогресса в данной области относятся создание и освоение информационно-измерительных систем, улучшение геолого-технологического обеспечения буровых работ и как следствие значительное повышение культуры производства в строительстве нефтяных и газовых скважин. 研制和掌握信息测量系统,改善钻探工作的地质—工艺保障,结果是油气井建设中的生产技能有很大提高,所有这些都属于这一领域技术进步的主要方向。 Всё это является одним из основных резервов в развитии современного бурения. 所有这些都是现代钻探发展中的主要后备资源之一。 Недооценка указанных факторов наряду с другими причинами привела к существенному отставанию в бурении, особенно при проводке глубоких и сверхглубоких скважин, вследствие чего их стоимость сильно увеличилась и бурение сопровождается большим числом осложнений и аварий.对所指出的事实和其他一些因素估计的不足导致钻探工作的实质性落后,特别是在进行深井钻探和超深井钻探时,由此它们的造价大大提高,钻探还常伴随有大量的麻烦和事故。

Особенности системы электробурения позволяют использовать электробур (вместе с телесистемой) в качестве забойных датчиков для получения информации и как инструмент для проведения исследовательских работ, т. е. электробур одновременно выполняет информативную и реализующую роли. 电钻探系统的特点使得电动钻具(和遥控系统)能作为井下传感器使用来获取信息,也可以作为进行研究工作的工具使用,也就是说,电动钻具同时可以完成(传递)信息和(具体)实施的作用。 Использование его в таком качестве может обеспечить получение необходимого объема информации для вывода базовых зависимостей параметров результатов бурения и возможность разработки рациональных технологий не только для электробурения, но и для других способов бурения.这样来使用电钻探可以保证获得必要的信息量作为推断钻探结果参数的基础依据,保证不仅能深入研究电钻探的合理工艺,而且能保证深入研究其他钻探方法的合理工艺。

Несмотря на большие потенциальные возможности электробурения, они в значительной степени не реализуются. 尽管电钻探有很大的潜能,但它们在很大程度上还没有实现。 Сложность состоит в том, что его доля в общем объеме бурения составляет всего 1.5-2.0%. 复杂性在于,它在钻探总(工作)量中占的份额只有 1.5%—2.0%。 Отсюда к нему и соответствующее отношение: электробурение не может решить общих проблем бурения, а такие объёмы электробурения объясняются тем, что мало обращается внимания и

выделяется средств на его развитие. 由此对它的使用采取相应的态度: 电钻探并不能解决钻探的总的问题, 而(目前)电钻探规模是因为对它的发展重视不够和投资不足。Получается порочный замкнутый круг.这样得到的是一个有漏洞的、封闭的循环。

30. АЛМАЗНЫЙ БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ 金刚石钻具

Алмазный буровой инструмент (АБИ) является высокопроизводительным породоразрушающим инструментом, повышающим технико-экономические показатели бурения нефтяных и газовых скважин. 金刚石钻具是高效率粉碎岩石并能提高油气井钻探技术—经济指数的工具。

АБИ разрабатывается 被研究 и производится с учётом 依据 результатов многочисленных и многоплановых 多计划的 исследований по специальным методикам свойств режущих 切割的 элементов (износостойкости 耐磨性, термостойкости 耐热性, ударной прочности 耐冲击性 и др.), эффективности разрушения горных пород различными режущими элементами в камере высокого давления, эффективности работы промывочных 冲洗的 систем, свойств матрицы 阴模 АБИ (ударной прочности, стойкости к эрозионному 磨耗的 износу 磨损 и др.), эффективности бурения натурными 实际的 и макетными 模型的 образцами 方式 АБИ в стендовых 实验台的 и промышленных условиях. 根据专业方法对切削零部件的性能(耐磨性、耐热性、耐冲击韧性和其他一些性能)、在高压室内用各种不同切削零部件粉碎岩石的有效性、冲洗系统工作的有效性、金刚石钻具型槽的性能(耐冲击韧性和耐磨损性和其他一些性能)、在实验室和矿场中用金刚石钻具的实际的和模型方式钻探的有效性的大量的和很多的计划性的研究是对金刚石钻具进行深入研究和制造的依据。

Целью исследований является производство наиболее эффективных АБИ для конкретных 具体的 условий бурения. 研究的目的是生产对具体钻探条件最有效的金刚石钻具。

АБИ изготавливаются 制造 в соответствии с 依据 международными стандартами. 金刚石钻具是根据国际标准来制造的。Допуски 公差 на диаметры АБИ и резьбовые 螺纹的 соединения долот 钻头 соответствуют стандарту Американского нефтяного института (API) 美国石油研究院. 金刚石钻具直径的公差和钻头的螺纹结合是符合美国石油研究院的标准的。Резьбовые соединения бурголюков предназначены для соединения с резьбовыми соединениями керноприемных 冲点的 устройств российского производства, которые соответствуют отечественным стандартам. 钻头的螺纹接点是用来和俄罗斯生产的冲点接受装置的螺纹接点相连接的, 这一装置是符合国家标准的。

Вся номенклатура 目录 АБИ изготавливается с матричной рабочей головкой, в которой методом порошковой 粉末的 металлургии 冶金 запекают 烤黄 природные или синтетические алмазы на торце 顶端 и калибрующей 校正的 поверхности рабочей головки. 所有的金刚石钻具都是用钻头模具制造的, 在模具中用粉末冶金的方法在钻头顶端和不断校正的钻头表面把天然的或合成的金刚石烤黄。Матрица АБИ обеспечивает высокую износостойкость в условиях высокой абразивности 研磨性 бурового раствора 泥浆 и надёжно удерживает алмазы. 在钻井泥浆研磨性很高的条件下, 金刚石钻具的型槽能保证有很高的耐磨性和可靠地支撑金刚石。

Наружные 外部的 диаметры долот 钻头 и бурголюков—от 120,6 до 295,3 мм; внутренние диаметры—52,67,80 и 100 мм. Способ бурения—ротаторный 转盘的, турбинный 涡轮的 или с использованием винтового 螺旋的 двигателя. 金刚石的外部直径——从 120.6 至 295.3 毫米; 内部直径——52、67、和 100 毫米。钻井的方法是转盘式钻井、涡轮钻井或使用螺旋发动机钻井。

Алмазные долота и бурголюбки оснащены 被装 четырьмя видами режущих элементов. 金刚石钻头有四种类型的切削零部件:

1. Алмазно-твёрдосплавные пластины (АТП). АБИ такого типа изготавливают в две стадии: на первой стадии спекают рабочую Головку, а на второй—в рабочую головку впаивают АТП. Назначение АБИ—бурение в мягких породах с прослоями пород средней твёрдости. 金刚石—硬度合金板。这种金刚石钻具的制造分为两个阶段: 第一阶段, 烧结钻头; 而第二阶段, 把金刚石—硬度合金板焊接到钻头上。这种金刚石钻具的用途是: 在带有中等硬度分层的较软的岩石上钻探。

2. Синтетические 合成的 термостойкие 耐热的 поликристаллические 多晶体的 алмазы ПСТА в форме трёхгранных призм 三棱镜 на торцевой поверхности и СВС—П в форме частей цилиндра на калибрующей 不断校正的 поверхности АБИ. Назначение АБИ—бурение в породах средней твёрдости с прослоями мягких пород. 合成耐热多晶体金刚石在顶端表面上制成三棱镜的形状和用 СВС—П 在金刚石钻具不断校正的表面上制成圆柱体形状。这种金刚石钻具的用途是: 在带有柔软岩石分层的中等硬度的岩石上钻探。

3. Синтетические термостойкие поликристаллические алмазы СВС—П массой от 0,03 до 0,72 кар. На торцевой и калибрующей частях. Назначение АБИ—бурение в породах средней твёрдости с прослоями твёрдых пород. 用质量为 0,03—0,72 克拉的 СВС—П 合成耐热多晶体金刚石装在顶端和校正部分。这种金刚石钻具的用途是: 在带有坚硬岩石分层的中等硬度的岩石上钻探。

4. Природные алмазы массой от 0,03 до 0,25 кар. На торцевой и калибрующей поверхностях. Назначение АБИ—бурение в твёрдых породах. 在顶端和校正表面使用质量为 0,03—0,25 克拉的天然金刚石。它的用途是: 在坚硬的岩石上进行钻探。

Рабочие головки АБИ матричного типа изготавливаются в специальных печах в защитной газовой среде. Специальные технологические приёмы 接收装置 соединения рабочей головки с резьбовой надставкой 框架 обеспечивают минимальное биение 跳动 рабочих поверхностей АБИ относительно оси 轴 шего резьбового соединения, что важно при высокооборотном 高速旋转的 турбинном бурении. 模具型金刚石钻头是在有保护气的专用炉中制造的。把钻头和螺纹支架相连接的专用工艺接收装置能保证金刚石钻具的工作面相对于螺纹

连接的轴心具有最小跳动，这对高速旋转的的涡轮钻井来说是非常重要的。

Качество АБИ контролируется 被控制 на всех стадиях его изготовления, включая входной контроль качества режущих элементов и материалов. 在金刚石钻具生产的整个过程中，它的质量都受到控制，包括对切削零部件和材料入口的质量控制。

Алмазный буровой инструмент классифицируется 分类 по кодам 编码 международной ассоциации 协会 буровиков подрядчиков (IADC). 金刚石钻具按照国际钻探承包者协会的代码来分类。Код IADC состоит из четырёх символов 标志、代码. 这一协会的代码由四个标志组成。Расшифровка 说明 символов позволяет определить конструктивные 结构的 особенности АБИ и облегчает 使...容易 выбор АБИ для конкретных 具体的 условий бурения. 这些标志说明能使（人们）确定金刚石钻具的结构特点并且能很容易地为具体的钻探条件选择金刚石钻具。Первый символ расшифровывает тип резцов и материал рабочей головки АБИ, первый标志说明刀具的类型和金刚石钻具钻头的材料, второй-профиль 端面 АБИ, второй标志说明金刚石钻具的端面, третий-конструкцию промывочной системы, третий标志说明清洗系统的结构, четвёртый-размер резцов и плотность 坚固性 их установки. 第四个标志说明刀具的尺寸和它们设备的坚固性。

По результатам сравнительных испытаний отечественных АБИ и зарубежных 国外的, оснащённых идентичными 完全相同的 режущими элементами, установлено, что по конструкции и технологии производства отечественные АБИ не уступают зарубежным. 在比较国内外的金刚石钻具的试验中使用了完全相同的切削零部件，比较的结果确认：在生产的结构和工艺上国产的金刚石钻具和国外的相比毫不逊色。

31. ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ДОБЫЧИ НЕФТИ. 采油工艺和技术

Нефть и газ являются одними из основных видов топлива, потребляемого человечеством. Нефть добывают и используют сравнительно давно, однако начало интенсивной промышленной разработки нефтяных месторождений приходится на конец 19—начало 20 веков. 石油和天然气是人类需求的主要燃料形式之一。人们对石油的开采和使用相当早，但是油田的集约化工业开发开始于十九世纪末、二十世纪初。

Конец 20 столетия характеризуется резким увеличением спроса на нефть и газ и их потребления. В настоящее время около 70% энергетической потребности в мире покрывается за счёт нефти и газа. Однако, учитывая ограниченность мировых запасов нефти и газа, решение проблемы энергетики связывают с её переводом на атомную термоядерную основы. 二十世纪末的特点是对石油、天然气和它们的消耗的需求量急剧增加。现在石油和天然气满足了全世界的百分之七十的能源需求。但是考虑到世界有限的石油、天然气储量，人们把动力学问题的解决和由它转化成的基础原子热核动力学结合起来。

В то же время нефть и газ всё шире начинают использовать как сырьё для нефтехимической промышленности, получения искусственных белков, фармацевтических препаратов, пластмасс и др. 同时石油和天然气作为原料开始越来越广泛地应用于石油化工、人造蛋白质的合成、制造药品和塑料等等。

Увеличение объёмов добычи нефти всё в большей степени обеспечивается за счёт ввода в разработку месторождений, расположенных в отдалённых малозаселённых районах Севера, в зонах залегания многолетнемерзлых пород, в континентальных шельфах океанов и морей. 在很大程度上，石油开采总量的增加由位于北方人烟稀少的遥远地区、多年冻结的岩石埋藏地区、海洋大陆架上的油田的开发来保障。При этом возрастает удельный вес добычи тяжёлых высоковязких нефтей в общем объёме добычи нефти. 在这种情况下，石油开采总量中粘度高的重质石油的开采比重增加了。Увеличивается ввод в разработку малопродуктивных месторождений. 产量低的油田开发也增加了。В последнее время возрос интерес к добыче битумов (полатински “битум” — горная смода). 最近，对开采沥青的兴趣也增大了（拉丁语 “沥青” — 岩石焦油）。Если вязкость обычных нефтей не превышает 5—10 мПа.с, тяжёлые нефти имеют вязкость 0,05—1 Па.с, то вязкость битумов составляет от 10^0 до 10^3 Па.с. 如果普通石油的粘度不超过 5—10 毫帕斯卡秒，重质石油的粘度为 0,05—1 帕斯卡秒，那么沥青的粘度为 10—1000 帕斯卡秒。С другой стороны, существует тенденция снижения начальных дебитов пробуренных скважин, что меняет отношение к эксплуатации старых месторождений, поскольку общий объём добычи на старых месторождениях возрастает по отношению к добыче на новых. 从另一方面看，钻探的油井的初产量有降低的趋势，这就改变了对开采老油田的态度，因为对于新油田的开采量来说老油田的石油开采总量在增长。Поэтому усиливается значение механезероанных способов добычи нефти, которые являются основными на старых месторождениях. 因此加强了石油开采的机械化方法的作用，这些方法是老油田使用的主要方法。В связи с этим существенное влияние на процесс добычи оказывает обводнение залежи и продукции скважин. 因此油藏和油井采出物的含水量给开采过程以本质影响。Это связано с тем, что для поддержания заданных дебитов нефти необходимо откачивать большие объёмы жидкости из скважин (нефти и воды), которые могут быть выше, чем дебиты скважин на новых месторождениях. 这与为保持提出的石油产量必须从井中采出大量的液体（油和水）有关，而这些数量比新油田的油井产量还高。

Перечисленные особенности определяют трудности освоения новых месторождений, повышение эффективности эксплуатации уже разрабатываемых, оценки целесообразности и эффективности новых технологических мероприятий и процессов. 开发新油田的困难，已开发油田采收率的提高和对新工艺措施和过程的合理性和有效性的评价决定着上述特点。

Основное затруднение заключается в ограниченности исходной и получаемой информации как в качественном, так и количественном отношениях. 主要困难在于不论是在质量，还是在数量方面，原始的和已知的信息的局限性。

Это объясняется малым числом экспериментов, проводящихся на промыслах, сложностью проведения исследовательских работ, необходимостью при этом принимать оперативные решения в различных

ситуациях и т.д.其原因是在矿场进行的实验数量少和研究工作的进行复杂性以及此时在各种环境下采取有效决定的必要性。

32.РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ(I) 油田的开发 (一)

Уточнение и углубление наших знаний о месторождении достигается в период глубокого эксплуатационного бурения. 在钻深生产井期间, 我们关于油田的知识得到了明确和深化。Массовое бурение скважин до определённой глубины являющейся технически достижимой на данном этапе, позволяет детально изучить геолого-эксплуатационную характеристику каждого из пластов и, в зависимости от намеченного плана развития народного хозяйства, выбрать правильную очередность разбуривания вскрытых горизонтов с учётом степени насыщенности и качества нефти, провести все тампонажные работы для обязательного разобщения (изоляции) всех пройденных горизонтов друг от друга. 大量钻深井(钻到目前阶段技术上所能达到的深度)使(人们)有可能详细地研究每一个地层的地质采油特性;并且可以根据拟定的国民经济发展计划,考虑含油饱和度和石油质量,来选择正确的钻开油层的次序和为隔离已钻通油层而进行的全部注水泥工作。Наиболее полно эту задачу можно реализовать при разработке месторождения по системе «снизу вверх». 在开发油田时根据自下而上的开发方法可以完全实现这一任务。

Следует отметить, что теоретически возможны две системы разработки месторождения, состоящего из нескольких чередующихся между собой нефтеносных пластов:应该指出,在开发由几个轮流交替的含油层组成的油田时,有两种方法在理论上是可行的:1) система разработки,《сверху вниз》, когда один пласт, или пачка их, вводится в эксплуатацию путём последовательного разбуривания каждого нижележащего горизонта данной пачки после разработки вышележащего и 1) 由上而下的开发方法——在位于上部的地层开发后,通过对位于该分层下部的每一个采矿层进行连续的钻探而使整个地层或它的分层投入生产。2) система разработки《снизу вверх》, когда известная пачка пластов данного месторождения вводится в эксплуатацию путём последовательного разбуривания каждого вышележащего после разработки и надлежащего исчерпания запасов нижележащего. 2) 由下而上的开发方法是——在开发完并采出下层必须的储量后,通过对每一个上层进行连续钻探而使该油田油层的已知分层投入生产。

Тот пласт, который залегает в подошве данной пачки и с которого начинается её разработка, носит название «опорного» или «базисного» горизонта. 埋藏在该分层下面的地层和分层开始开发的地层称为基准层。В выборе опорного горизонта следует руководствоваться следующими условиями:在选择基准层时应该遵循以下条件: он должен залегать на такой глубине, которая является технически достижимой на данной ступени развития бурения;它应该埋藏在钻井发展现阶段技术上能达到的深度; сорт заключающейся в нём нефти и отдача должны удовлетворять программным задачам по добыче нефти;该层中的石油等级和产量应该满足石油开采的计划性任务; он должен быть достаточно разведан для проведения на него эксплуатационного бурения.它应得到充分勘探,以便往基准层钻生产井。

В тех случаях, когда объекты, составляющие пачку опорного горизонта, слабо насыщены нефтью и не имеют большого промышленного значения, они могут быть использованы не разбуриванием по самостоятельной сетке, а путём возврата после разработки и исчерпания запасов опорного горизонта. 当属于基准层分层的层含油饱和度很低,没有很大的工业意义时,它们不用来做独立井网钻探,而是在开发和采出基准层储量后通过恢复来利用。Если же вышележащие объекты, вне зависимости от того, находятся ли они в пачке опорного горизонта или нет, богато насыщены нефтью, то рационально разбуривать их самостоятельными сетками без большого разрыва во времени с разработкой опорного горизонта.如果位于上部的层含油饱和度很高,不管它是否位于基准层分层中,那么就会在基准层开发后不久用独立井网合理地钻探它们。

Затраты на бурение дополнительного количества скважин будут покрыты ускорением освоения новых фондов и ростом текущей добычи нефти. 全部新井的诱导油流工作的加速和日常采油量的增长将抵偿用于钻补充井的费用。

В начальной стадии развития нефтедобывающей промышленности применялась исключительно система разработки《сверху вниз》. 在石油开采工业发展初期,仅仅使用自上而下的开发方法。Это обстоятельство, естественно, обуславливалось в основном низким уровнем техники разработки бурением скважин исключительно ударным способом и эксплуатацией их желонкой.很自然,这一情况基本上是由于当时的开发技术水平低造成的(当时钻井主要用顿钻,油井开采主要用提捞法)。

(Г.Н.Газиев, И. И. Корганов:《Эксплуатация нефтяных месторождений》)

33.РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ(II) 油田的开发 (二)

При ударном способе бурения, в силу необходимости одновременно крепить стенки сквадины непрерывным наращиванием обсадной колонны по мере углубления забоя, выходы одной колонны из другой ограничивались величиной не более 80-100 м. 在进行顿钻时,随着井底的不断加深,由于必须同时用连续不断的增加套管(的方法)来加固井壁,(所以)一个套管从另一个套管的伸出部分的长度不能超过 80—100 米。В связи с этим конструкции скважин представляли собой целый ряд телескопически расположенных колонн, сопряжённых между собой обычно цементной задивкой. 因此,油井的构造就是一系列的套筒式定位套管,它们之间是用灌注水泥联结起来的。Тартальный же способ эксплуатации требовал применения эксплуатационной колонны конечным диаметром в пределах 10-12". 提捞开采法要求使用底部直径范围为 10—12 英寸的开采套管。При этих условиях получались весьма громоздкие конструкции скважин, требовавшие больших

расходов железа на 1 м проходки и , самое главное, затруднявшие во многих случаях возврат на вышележащие горизонты. 这样油井的构造就相当庞大, 每米进尺需要耗费大量的铁, 最重要的是, 在很多情况下增加了返回上部地层的难度。

Помимо этих технических причин система разработки 《 сверху вниз 》 обладала многими существенными недостатками, основными из которых были следующие: 除了这些技术原因外, 自上而下的开采方法还有很多重要缺点, 主要有以下两点: а) новые скважины, бурившиеся на более глубокие пласты, пересекая вышележащие, уже эксплуатирующиеся пласты, в которых к моменту бурения новых было снижено давление, нередко заполняли глинистым раствором призабойные зоны продуктивных скважин, находившихся поблизости, и выводили их из строя; а) 钻到较深地层的新井, 当它穿过上部正在采油的地层时(这些地层在钻新井时压力下降), 常常会使附近的生产井井底附近地带充满泥浆, 因而使之损坏; б) для выяснения контуров нефтеносности нижезалегающих горизонтов требовалось проведение серии специальных оконтуривающих скважин. б) 为探明下部地层含油层的边缘需要钻一批专门的探边井。

В ходе развития техники разработки появилось вращательное бурение, основанное на совершенно иных принципах, новыми были и более совершенные компрессорный и глубиннонасосный способы эксплуатации скважин. 在油田开发技术发展过程中, 出现了旋转钻井法, 它完全建立在其它一些原理基础上, 较完善的气举开采和深井泵油井开采法也是新方法。

Вращательный способ бурения позволял осуществить прохождение ствола скважины на значительную глубину, нередко до самого притока с последующим, по окончании проходки, креплением стенок обсадными трубами; 旋转钻井法使井身进入到相当深的深度, 经常是达到最大量, 并且在钻井工作结束后接着就用套管加固井壁; 关闭水和 изоляция сразу всех проиленных горизонтов при таком бурении получались более эффективными благодаря тампонажным свойствам глинистого раствора или заливке цемента по способу Перкинса. 旋转钻井时, 由于泥浆的固井特性或根据别尔金的水泥灌注法灌注水泥, 所有钻透地层上封闭的水和隔离带立刻得到了较有效的利用。 Новые же способы эксплуатации требовали небольших диаметров эксплуатационной колонны порядка 5-6". 新的开采方法需要的开采套管柱的直径不大, 大约 5 — 6 英寸。 Всё это в значительной мере упростило, ускорило и усовершенствовало бурение, уменьшило затраты на металл и удешевило стоимость проходки 1 м скважины. 所有这一切在很大程度上简化了钻井, 加快了钻井速度, 完善了钻井工作, 减少了金属耗费, 降低了油井每米进尺的成本。

Наряду с этим вращательный способ бурения обладал рядом преимуществ: 与此同时, 旋转钻井法还有一系列的优点: он позволял в ходе разработки опорного горизонта без особых затруднений и дополнительных затрат одним стволом одновременно серию нефтеносных горизонтов и путём отбора грунтов, кароттажа, отбора шлама, а иногда предварительным опробованием поккерами и установлением степени насыщенности нефтью до ввода этих горизонтов в эксплуатацию определить пределы распространения нефти (контура) в отдельных вскрытых горизонтах. Таким образом, при разработке опорного горизонта становилось возможным осветить характер вышележащих объектов вскрытой пачки, значительно сократив при этом метраж и расход обсадных колонн, и своевременно подготовить фонд для эксплуатационного бурения. 在开发基准层过程中, 可以用同一井身同时钻开几个含油层, 而不会有什么特别的困难, 也不需要增加费用; 并可以通过取岩样、测井、取砂样, 有时用拍克预试油和确定这些油层投产前的含油率的办法, 确定石油在各钻开地层中的分布界限(边缘)。这样, 在开发基准层时, 在相当大地缩减米数和套管的消耗的情况下有可能阐明钻开分层的上部地层的性质, 并及时准备生产井总数。

Вместе с тем значительно облегчились ориентировка забоев скважин, бурящихся на вышележащие объекты, и производство тампонажных работ, поскольку эксплуатационными скважинами, идущими на опорный горизонт, детально освещались все особенности данной пачки и всего разреза толщи. 同时, 钻往上部地层的油井的井底定向大大简化, 减少了灌注工作, 因为钻往基准层的生产井可以详细地阐明该分层和整个地层剖面的所有性质。

(Г. Н. Газиев И. И. Корганов: 《Эксплуатация нефтяных месторождений》)

34. КОМПРЕССОРНАЯ И ГЛУБИННОНАСОСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ气举采油和深井泵采油

При компрессорной эксплуатации подъём жидкости из скважины производится при помощи сжатого воздуха или естественного газа. 在进行气举开采时, 借助于压缩空气或天然气将液体从油井中开采出来。 Сжатие газа или воздуха происходит в особых машинах, которые называются компрессорами, откуда и самый способ поднятия жидкости из скважины получил название компрессорной эксплуатации. 天然气或空气的压缩是用特殊的机器进行的, 这种机器叫做压缩机, 因此从井内采出液体的这种方法就称为气举(压缩机)采油法。

Как показывает практика применения компрессорной эксплуатации на бакинских промыслах, затраты на оборудование одной скважины (включая часть стоимости компрессорной станции) в 3-4 раза превышают затраты на оборудование глубиннонасосной скважины. 巴库油田使用气举采油法的实践证明: 用于一口油井(包括压缩机站的部分成本)设备的费用是深井泵设备费用的 3 — 4 倍。 При компрессорной эксплуатации для подъёма 1 т нефти в среднем затрачивается электроэнергия в пять раз больше, чем при насосной эксплуатации. 进行气举开采时, 采一吨油平均消耗的电能是泵采的 5 倍。 Расход энергии на подъём 1 т нефти быстро увеличивается при уменьшении дебита скважин. 在油井流量减少时, 采一吨石油消耗的能源很快增加。 Поэтому эксплуатация малодебитных скважин компрессорным способом является особенно невыгодной. 因此, 用气举采油法开采低产量的油田是特别不合算的。

Эксплуатация нефтяных скважин глубинными насосами является основным и ведущим способом добычи нефти на промыслах Советского Союза; 在苏联油田中, 深井泵开发油田是基本的、主要的采油方法; свыше 80% действующего фонда скважин эксплуатируется глубинными насосами. 80%以上的工作井都是用深井泵开采的。Широкому внедрению глубиннонасосной эксплуатации способствуют простота конструкции всей установки, несложность её обслуживания и небольшие энергетические затраты на извлечение нефти. 整个装置构造简单, 维护简易, 采油时消耗的能源少, 这一切都促进了深井泵采油法的广泛使用。

Наличие совершенного технологического глубиннонасосного оборудования, станков-качалок, насосов, штанг позволяет производить добычу нефти из скважин до нескольких сотен тонн в сутки. 具备完善的深井泵工艺设备、抽油机、泵、抽油杆每天就能够从油井中开采出数以百吨计的石油。

При наличии такого оборудования нет необходимости в компрессорной дорогостоящей эксплуатации. После фонтанного периода эксплуатации, минуя компрессорный способ добычи нефти, скважины переводят на эксплуатацию глубинными насосами. 具备了这种设备, 就没有必要进行昂贵的气举法开采了。自喷采油周期之后, 不经过气举法采油, 而将油井切换到深井泵采油。

Ниже приведена схема глубиннонасосной установки. 下面列出的就是深井泵装置示意图。В скважину на насосных трубах диаметром 1 1/2-4" на глубину ниже уровня жидкости спускают цилиндр насоса, в нижней части которого установлен приёмный клапан, открывающийся вверх. 把泵筒放入抽油杆直径为 1 1/2 — 4 英寸的井内, 深度低于液面, 在泵筒下部安装一个向上打开的吸入阀门。Затем на специальных насосных штангах внутрь насосных труб спускают поршень, называемый плунжером, который и устанавливают в цилиндре насоса. 然后用专门的泵杆向抽油管内放入一个叫做柱塞的活塞, 此活塞安装在泵缸内。

Плунжер имеет один или два клапана, открывающихся только вверх, называемых выкидными или нагнетательными. 柱塞通常有 1 — 2 个只向上打开的阀门, 叫做排出阀门或注入阀门。Верхний конец штанг прикрепляют к головке переднего плеча балансира станка-качалки. 把抽油杆的上端固定在抽油机油梁前臂驴头上。Для направления жидкости из насосных труб в нефтепровод и предотвращения её разлива на устье скважины устанавливается тройник и выше него сальник, через который пропускается верхняя штанга или полированный шток. 为把液体从抽油管引导到输油管, 为防止液体在井口四溢, 而安装一个三通, 在三通之上安装盘根, 上面的抽油杆或光杆穿过盘根。

Для привода в действие глубинного насоса устанавливается станок-качалка, в котором вращательное движение, получаемое от двигателя при помощи кривошипно-шатунного механизма и балансира, преобразуется в возвратно-поступательное движение, передаваемое плунжеру глубинного насоса. 安装一台抽油机而使深井泵发动起来, 借助于曲柄连杆装置和摇杆, 由发动机产生的抽油机内的旋转运动改变成往复运动并传导给深井泵的柱塞。При ходе плунжера вверх под ним образуется разрежённое пространство, всасывающий клапан открывается и жидкость из скважины поступает в цилиндр насоса. 柱塞向上运动过程中, 在它下面形成了减压空间, 吸入阀门打开, 液体从油井进入泵筒。В это время клапан на плунжере закрыт давлением столба жидкости, находящейся над ним. 这时, 柱塞上的阀门由于位于它下部的液体的压力而关闭。在柱塞向下运动过程中, 吸入阀门在液体的压力作用下关闭, 而位于柱塞上的阀门打开, 液体流入抽油管中。При ходе плунжера вниз приёмный клапан под давлением жидкости закрывается, а клапан, расположенный на плунжере, открывается и жидкости поступает в насосные трубы. 因为柱塞始终都在进行向上和向下的运动, 所以在每次运动过程中, 一定数量的液体都会进入抽油管内。Так как плунжер всё время совершает движение вверх и вниз, то при каждом ходе некоторое количество жидкости будет поступать в насосные трубы. Уровень жидкости в насосных трубах постепенно будет повышаться и достигнет устья скважины. После этого начнётся перелив жидкости из насосных труб в выкидную линию. 抽油管内的液面上升并到达井口。此后液体开始从抽油管溢出到出油管线。

(А. И. Жуков, В. С. Чернов, М. Н. Базлов, М. А. Жукова: «Эксплуатация нефтяных месторождений»)

35. МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ保持地层压力的方法和系统

В настоящее время наиболее эффективным и распространённым методом увеличения темпов отбора нефти из пласта и повышения коэффициентов нефтеотдачи является поддержание пластового давления закачкой воды, (или газа) в пласт. 目前, 提高采油速度、提高石油采收率的最有效、最普及的方法是用向地层注水(气)的办法保持地层压力。

По способу различают законтурное, приконтурное и внутриконтурное заводнение. 根据注水方法的不同, 人们把注水分为边缘外注水、边缘注水和边缘内注水。

При законтурном заводнении нагнетательные скважины, через которые закачивают воду в пласт, размещают за внешним контуром нефтеносности по периметру залежи в зоне, занятой водой. 在边缘外注水时, 沿着处于有水地带的油藏周边, 在含油边缘以外打把水注入地层的注水井。Линию нагнетания (т.е. линию, проходящую через нагнетательные скважины) располагают на некотором расстоянии, которое зависит от ряда факторов. 注水线(也就是穿过注水井的一条线)位置取决于诸多因素。К ним в первую очередь относится степень разведанности залежи: чем она лучше, тем более достоверно определено положение внешнего контура нефтеносности, чем круче и выдержаннее по толщине пласт, тем ближе к контуру можно располагать скважины. 首先, 油藏的勘探程度就是一个因素: 油藏的勘探程度越好, 就越能准确地确定含油层外部边缘的位置; 地层越陡峭, 厚度越均匀, 就能使注水井离边缘地带越近。В этом случае вероятность нахождения нагнетательной скважины в нефтеносной части пласта будет наименьшей и, кроме того, фильтрационные

сопротивления при движении воды будут минимальными, что способствует повышению эффективности нагнетания. В такой ситуации,注水井位于含油层的偶然性最小,水流动时的渗滤阻力最小,这有助于提高注水效率。

Расстояние от линии нагнетания до внешнего контура залежи зависит также от расстояния между нагнетательными скважинами и возрастает с увеличением последнего. 从注水线到油藏外部边缘的距离也取决于注水井之间的距离,并随着后者的增多而加大。Выполнения этого требования способствует сохранению формы фронта вытеснения без образования резких языков вторжения воды в нефтеносную часть. 符合这一要求有助于保持水驱前沿的形状。Расположение линии нагнетания обусловлено и расстоянием между контуром нефтеносности и первым рядом добывающих скважин и т.п.而不能形成水对含油层强烈的舌进。含油边缘和第一排采油井之间的距离也制约着注水线的位置。

При приконтурном заводнении происходит более интенсивное и ускоренное воздействие на залежь. 在边缘注水时,对含油层的作用更强烈、速度更快。В этом случае нагнетательные скважины располагаются в зоне нефтеносности в непосредственной близости от внешнего контура. 这时注水井位于逼近外部边缘的含油地带。Этот метод заводнения применяется при плохих коллекторских свойствах внешней водоносной области и при небольших размерах залежи. 在外部含水地区储积性能不好和油藏面积不大时,采用这种注水方法。К недостаткам данной системы заводнения относится более быстрое, чем при законтурном заводнении, обводнение добывающих скважин. 比边缘外注水更快地产生油井水淹是这种注水系统的缺点。

Внутриконтурное заводнение может осуществляться различными способами в зависимости от взаимного расположения нагнетательных и добывающих скважин. 根据注水井和油井的相互位置,用各种方法可以实现边缘内注水。Различают площадное, очаговое, избирательное блочное заводнение, разрезание залежи рядами нагнетательных скважин (линейными или круговыми). 它可分为面积注水、中心注水、选择性区块注水和用很多注水井(线形或圆形)切断油藏。Система заводнения должна обеспечивать два основных условия. 注水系统应该保证两个主要条件。Во-первых, эффективное поддержание пластового давления во всех точках залежи. 第一,有效地保持油藏内各个点的地层压力。Поэтому нагнетательные скважины должны вскрывать все продуктивные пропластки. 因此,注水井应该钻开所有产油层。Во-вторых, достижение максимальной нефтеотдачи, для чего вытеснением нефти водой должны охватываться все точки пласта. 第二,取得最大的产油量,为此,油藏的各个点都应该处于水驱油的状态。

36.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ 泵站的工艺示意图

При наличии нескольких насосных агрегатов они могут быть соединены по-разному. 在有几个泵组时,它们可以按不同的方式连接。Можно объединить между собой соответственно входные и выходные патрубки насосов. 可以相应地合并泵之间的进口(气)管和排出(气)管。Такая схема соединения называется параллельной. 这样的连接模式称为并联。В этом случае общая подача суммируется из подач каждого насоса, а дифференциальный напор для всех насосов одинаков и соответствует напору одного насоса. 这时,每个泵的输出量集中为总输出量,所有的泵的差压头都是一样的并等于一个泵的压头。Для предотвращения перетоков жидкости из одного насоса в другой из-за разницы параметров насосов после выходных патрубков насосов предусматривают обратные клапаны. 为了防止由于泵的参数的差别而产生的液体从一个泵流向另一个泵时的流失,在(安装)泵的排出气管后规定(安装)单向阀。Параллельная схема соединения используется для подпорных насосов. 并联模式用于连接灌注泵。В этом случае она позволяет при требуемом небольшом подпоре (напор одного подпорного насоса) получить большую подачу за счёт суммирования подач нескольких подпорных насосов. 这时,它能允许在需要少许增压情况下(一个灌注泵的压头),依靠几个灌注泵的输出量的总和来得到很大的输出量。При последовательной схеме поток нефти поступает из коллектора в первый насос и обратно в коллектор, потом во второй насос и после него в коллектор и т.д. 在串联的模式中,油流从总管流向第一个泵并返回到总管,然后,流向第二个泵并在此之后流向总管。На случай вывода насоса из работы параллельно насосному агрегату монтируется участок коллектора с обратным клапаном, позволяющим пропускать поток мимо неработающего агрегата. 为了预防泵出现故障,给并联泵组安装了一段带有单向阀的总管,这个单向阀能使油流通过不工作的泵组。Подача всех насосов при работе по этой схеме одинакова и равна подаче одного насоса, а дифференциальный напор установки составляет сумму напоров последовательно работающих насосов. 根据这一模式工作时,所有泵的输出量都是相等的,并等于一个泵的输出量,而装置的差压头是串联工作泵压头的总和。При одинаковых характеристиках включённых последовательно трёх насосов давление после каждого насоса добавляется на одну треть давления, развиваемого всей насосной. 在串联连接的三个泵的性能一样时,每个泵产生的压力都会增加,增加量为整个泵产生的压力的1/3。Последовательная схема включения используется для магистральных насосов и позволяет получить высокое давление в трубопроводе, требуемое для подачи нефти до следующей станции. 串联连接模式应用于输油泵并能使输油管道中产生很大的压力,这个压力是把石油输送到下一个泵站所需要的压力。

Наиболее простая схема всего магистрального нефтепровода может быть представлена в следующем виде. 整个输油管道的最简单的模式可以是下面的形式。Хранящаяся в резервуарах нефть забирается подпорными насосами, которые подают её на приём магистральных насосов. 储油罐中的石油被灌注泵提升并被送往输油泵的接收装置。Магистральные насосы создают определённое давление жидкости в трубопроводе, которое снижается при перемещении жидкости в трубопроводе. 在输油管道中输油泵产生一定的液体压力,这个压力随着输油管道中液体的流动而降低。В конце трубопровода имеется резервуарный парк, куда поступает нефть из трубопровода. 在输油管的端点有一个储油库,石油从输油管道流向储油库。Условия работы этой схемы состоят в

следующем: размещение резервуаров относительно подпорных насосов обеспечивает необходимый запас по давлению для работы подпорных насосов; давление , создаваемое подпорными насосами, выше кавитационного запаса магистральных насосов; подачи подпорных и магистральных насосов близки друг к другу; давление , создаваемое магистральными насосами , должно быть достаточным для преодоления сопротивления в трубопроводе до следующей станции. 这个模式的工作条件有以下几点: 储油罐相对于灌注泵的位置应能保证必须的储量以保证灌注泵工作的压力; 灌注泵的压力应高于输油泵的汽蚀余量; 灌注泵和输油泵的输出量应基本接近; 输油泵应保持足够的压力以抵抗流向下一个泵站时输油管道中的阻力。

37. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ. “АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ” 科学技术代表大会。“俄罗斯石油天然气总体现状和发展的现实问题”

В работе конференции приняли участие руководители и ведущие специалисты 93 предприятий и организаций нефтегазового профиля, а также вузов России, Украины, Узахстана, Монголии и Германии. 石油天然气专业的 93 个企业和组织的以及俄罗斯、乌克兰、哈萨克斯坦、蒙古和德国的大学的领导和主要专家参加了大会。

Во всех развитых странах потребность в специалистах с высшим образованием и соответствующих образовательных учреждениях растёт по мере технологизации общества, и чем выше профессиональный уровень работников, тем эффективнее работают предприятия. 在所有的发达国家, 随着社会的工艺化, 对受过高等教育的专家和相应的教育部门的需求也在增长, 工作人员的职业水平越高, 企业的工作效率也越高。

Современным проблемам строительства нефтегазового комплекса России и его выхода из кризисного состояния был посвящён доклад председателя правления Г. И. Шмалья. Отметив достижения бывшего Миннефтегазстроя в создании трубопроводных систем, он ознакомил с программой развития нефтегазостроительной отрасли России. Так, в ближайшие годы предстоит построить газотранспортную

систему Ямал-Европа. Потребуется строительство магистральных газо-, нефте- и конденсатопроводов при освоении крупных месторождений на шельфе Баренцева моря и Сахалина. 理事会主席 Г. И. 施马尔的报告用以阐明俄罗斯石油天然气总体建设和它如何摆脱危机状况的现实问题。在指出了原石油天然气建设部在建立输油管道系统的成就后, 他介绍了俄罗斯石油天然气建设领域的发展计划。这样, 在最近几年, 将面临着建设雅玛尔-欧洲天然气输送系统的任务。由于开发巴伦支海大陆架和萨哈林岛的大油田, 就需要建设主要的石油-天然气和凝析油管道。

Далее Г. И. Шмаль отметил, что кризис в нефтегазовой отрасли привёл к резкому сокращению строительства трубопроводов. Строительные организации потеряли 2/3 своих кадров, техника простаивает и стареет. Для преодоления кризисной ситуации в отрасли необходимо проведение взвешенной политики приватизации и акционирования. Надо остановить и неконтролируемый распад нефтегазостроительных организаций. Следует добиваться финансирования работ из небюджетных инвестиционных фондов, а также за счёт федерального и местных бюджетов и привлечения иностранных инвестиций. 接着, Г. И. 施马尔指出, 石油天然气领域的危机导致了输油管道建设的急剧缩减。建设部门流失了 2/3 的干部, 技术停顿、老化。为了克服石油天然气部门的危机状况, 必须考虑实行私有制和股份制政策。要停止石油天然气建设部门的无法控制的崩溃。应该力争从非财政投资中得到拨款, 以及依靠联邦和地方财政和吸引外资。

Перспективы развития газовой промышленности были рассмотрены в докладе заместителя председателя правления РАО “Газпром” В. В. Гемизова. Он подчеркнул, что Россия-одна из немногих стран мира, полностью удовлетворяющих свои потребности в энергоресурсах и экспортирующих газ в другие страны. В ближайшие годы прирост добычи газа будет происходить за счёт наращивания мощностей на Ямбургском, Юбилейном и Комсомольском месторождениях. Предусматривается ввод в разработку ряда новых месторождений. Больше надежды связаны с освоением ресурсов п-ова Ямал и шельфа северных морей. Он, в частности сказал, что формирование природных углеводородов, если исходить из этой гипотезы, может идти как на базе преобразования органического материала на стадиях диагенеза и катагенеза, так и за счёт глубинных источников, реализующих минеральную схему синтеза углеводородов. 在俄罗斯天然气工业股份有限公司理事会副主席 В. В. 列米佐夫 的报告中阐明了天然气工业的发展前景。他强调指出, 俄罗斯是能完全满足自己的动力资源需求并向其他国家出口天然气的世界上为数不多的国家之一。由于 Ямбургский, Юбилейный 和 Комсомольский 油田 (开采) 力度的增强, 最近几年天然气开采量将会增长。确定对于一系列新油田的开发。雅玛尔半岛和北部海洋大陆架资源的开发将会带来极大的希望。他, 其中讲到, 如果根据这一假设, 在成岩作用和退化作用阶段, 天然烃既能在有机物变化的基础上产生, 又能在已形成烃合成的矿物模式的深部地源形成。

Научно-техническому прогрессу в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов был посвящён доклад зав. кафедрой ГАНГа, проф. И. Т. Мищенко и генерального директора “Нефтеотдача” В. П. Филиппова. Проанализировав эффективность различных методов интенсификации добычи нефти и газа, они отметили, что при разработке месторождений возникает ряд проблем, связанных с неопределённостью остаточных запасов нефти, недостаточным охватом пластов воздействием, нерегулируемой обводнённостью, снижением приемистости скважин, сложностью регулируемого вытеснения нефти из неоднородных по фильтрационным характеристикам пластов, слабой геологической изученностью. Для повышения нефтегазоотдачи пластов необходимо: 国立石油天然气大学的一位教研室主任、教授 И. Т. 米先科和石油开采公司的总经理 В. П. 费里波夫的报告里讲的是提高地层的石油天然气开采量工艺中的科学技术进步问题。分析了加强石油天然气开采的各种方法的有效性之后, 他们指出, 在油田开发时, 产生了很多问题, 如, 剩余石油储量的不明确性, 可作用地层总量的不足, 难以调整的注水量, 油井灵敏度的降低, 在过滤性质不均匀的地层中调节驱出石油的复杂性, 很低的地质研究程度。为了提高地层的石油天然气开采量必须做到:

Создание новых технологий интенсификации выработки запасов нефти и газа; 建立强化石油天然气储量开采的新工艺;

Совершенствование технической базы реализации тепловых методов воздействия на пласты; 完善实施热力法作用地层的技术基础;

Внедрение метода водогазового воздействия, применение которого сдерживается из-за отсутствия отечественного оборудования; 广泛应用水气作用法, 由于国产设备的不足, 使这种方法的使用受到限制;

Создание отечественного водорастворимого полимера для использования при заводнении; 研制注水用国产水溶性聚合物;

Разработка технологии освоения месторождений тяжёлых нефтей на основе нагнетания теплоносителей; 研究以加注传热剂为基础的重质石油油田的开发工艺;

Изучение механизма вытеснения углеводородов из пластов и влияния карбонатных коллекторов на эффективность добычи нефти и газа. 研究从地层中驱出烃的装置和含碳酸盐储层对开采石油和天然气效率的影响。

38. ПОДГОТОВКА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПО ТРУБОПРОВОДУ

高粘度石油管道运输前的准备工作

Разрабатываются и в той или иной степени применяются следующие способы перекачки нефтей и нефтепродуктов по трубопроводам: 正在研究并在某种程度上正在使用下列管道输送石油和石油产品的方法:

С подогревом на головной и промежуточных станциях (горячая перекачка); 在首站和中间站进行加热 (热输送);

С подогревом перед насосами головной насосной станции или путевым подогревом в трубопроводе;

определённом интервале температур. Перекачка термообработанной нефти применяется в Индии (месторождение Нахаркатья), где парафинистая нефть перекачивается по трубопроводу при температуре окружающей среды 18°C. 热处理—把石油加热到可以完全溶解石油中的固体石蜡的温度（通常是摄氏 90–95 度），在以规定的速度冷却（这一速度能保证构成大晶粒的、不被空间网联结的结构），使含石蜡石油的凝结温度下降，因此，导致在一定温度间隔中它们的粘度降低。在印度（Нахаркатье的油田）采用进行热加工石油的输送，那里在周围介质温度为摄氏 18 度的情况下通过运输管线输送含石蜡石油。

39. НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОРСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ海上输油管道建设的新工艺方案

新工艺方案

С освоением морских нефтяных и газовых месторождений неразрывно связано сооружение внутрипромысловых и магистральных линий морских подводных трубопроводов. 内陆油田的输油管道和海洋水下输油管道的建设工程与海上油气田的开发有着密切的关系。 На шельфе юга СРВ уже построены сотни километров морских трубопроводов.在越南南部大陆架上已经建成了几百公里长的海上输油管线。

Сложные гидрометеоусловия (интенсивное волнение моря в течение большего времени года, высокие скорости морского течения), а также значительная удалённость от берега и глубины моря (45-60м) ограничивают выбор способов прокладки постройки трубопровода. 复杂的水文气象条件(一年内大部分时间都有强大的海浪, 很高的海水流速), 以及远离海岸和海水深度(45——60 米)限制了输油管道的铺设方法。 В условиях шельфа юга Вьетнама возможна прокладка трубопроводов с использованием трубоукладочной баржи 驳船, а также в зависимости от погодных 天时的 условия с применением различных методов буксировки 拖 длинномерных плетей 钢缆 трубопроводов к месту укладки 铺设.在越南南部的大陆架上可以利用管道安装船铺设输油管, 同时凭借天时并利用船上的长钢缆拖拉油管等各种方法将其安装至目的地。

Максимально возможная глубина укладки трубопровода ограничивается допустимыми 可能的 напряжениями. 有很多可能出现的紧急情况极大地限制输油管道的铺设深度。Наибольшие напряжения при укладке трубопровода с трубоукладочной баржи могут возникать в зависимости от собственного веса, прочности на изгиб 弯曲, натяжения и глубины укладки трубопровода либо в его провисающей 松弛的 вогнутой 凸起的 части, либо на выпуклом 凸起的 участке в точке схода трубопровода с трубоукладочной линии баржи.管道安装船由于自身的重量、抗弯强度、张力以及铺设管道的深度（等情况），在铺设油管时可能会发生非常紧急的情况，有时是在管道中部的凸起部分，有时是在安装船铺设线和管道的相交点上的凸起部分。

Уменьшить напряжения от изгиба в провисающей части трубопровода можно созданием его натяжения с помощью натяжного устройства трубоукладочной линии баржи, а ограничить максимальные напряжения на выпуклом участке можно с помощью стингера 汽船 либо понтон 浮船. 借助安装船铺设线的张力装置在管道的中部凸起部分施加张力以减少由于弯曲而产生的紧急情况, 而借助于汽船或浮船可以最大限度地限制在凸起部分的紧急情况。

Из-за сложных метеоусловий укладка трубопровода осуществляется без стингера и часто без понтонов. 由于复杂的气象条件, 管道铺设经常是在没有汽船和浮船的情况下完成的。 Поэтому критический 转折的 точкой с наибольшими напряжениями, ограничивающими глубину укладки, является точка схода трубопровода с трубоукладочной баржи.因此, 管道和铺设船的相交点是产生紧急情况最多并限制铺设深度的最关键点。

Существующие методики расчёта не отражают всего многообразия стадий 阶段 укладки трубопровода, которые наблюдаются на практике в различные этапы строительства. 现有的计算方法并不能反映在建设实践的各阶段都能观察到的管道铺设的各阶段情况的多样性。 Поэтому для исключения аварийных 失事的 ситуаций 形势、情况 от возникновения чрезмерных 特别的 напряжений в трубопроводе необходимо принимать соответствующие обоснованные 有根据的 расчётом технические решения (увеличивать натяжение трубопровода, уменьшать отрицательную 负的 плавучесть 浮力, создавать заданную положительную 正的 плавучесть на верхнем выпуклом участке укладываемого трубопровода, прекращать укладку при усилении воздействия волн и течений) в зависимости от стадии укладки.因此, 为了排除管道中由于非常严重的紧急情况而引起的事故, 根据铺设的不同阶段, 必须采取相应的以计算为根据的技术措施（增加管道的张力, 减少负浮力, 在铺设管道上部的凸起部分增加正浮力, 在海浪和水流增强的情况下停止铺设）。

Одной из основных проблем при строительстве морских трубопроводов является заглубление их в морское дно. 在建设海上输油管道时, 主要问题之一是如何加大在海底的铺设深度。 Как показывает практика эксплуатации, заглублённые на достаточную глубину трубопроводы не подвергаются 受到 опасности повреждения 损伤 от судовых якорей, донных тралов 扫测具, а также от воздействия волн и течений. 正如铺设实践表明的那样, 铺设到足够深度的输油管道并没有受到来自船锚、水下扫测具以及海浪和水流的损伤危险。 Кроме того, заглубление трубопроводов ограничивает их продольное перемещение при перепадах температуры стенки трубы и давления перекачиваемого продукта, что снижает силовое воздействие на примыкающие к концевым участкам трубопроводов стояки МСП 桥梁工程车.除此之外, 由于管壁温度差和输送产品的压力差, 输油管道的纵向位移会限制它们的深度, 这就降低了对连接在输油管道的端点部位的桥梁工程车站的动力作用。

Вопрос о целесообразности и величине заглубления морских трубопроводов приобретает актуальное значение в связи со значительными затратами на эти работы и ограниченными возможностями их выполнения. 用于海上输油管道的（建设）费用相当大, 完成这项工作有可能会受到一定限制, 因此海上输油管道的深浅和深度的合理性是一个具有现实意义的问题。 Решение о заглублении трубопровода, величину заглубления и выбор способа проведения работ можно принимать на основе детального изучения воздействий на

трубопровод, которые могут его повредить. В详细研究有可能对输油管道产生破坏性作用的基础上才可以采取加深输油管道的措施、确定深度的大小和选择施工方法。

Возможны следующие способы заглубления подводных трубопроводов: 以下加深水下输油管道的方案的可行的:

---- разработка подводной траншеи, укладка на её дно трубопровода и засыпка траншеи. 挖掘水下海沟, 把输油管道铺设在海沟底部并填平海沟;

---- укладка на дно моря, заглубление трубопровода трубозаглубительным снарядом 工具 и засыпка уложенного трубопровода. 铺设到海底, 用管道加深器具加深输油管道并填平铺设的输油管道;

---- одновременная разработка подводной траншеи, укладка в неё трубопровода и засыпка траншеи. 挖海沟, 把输油管道铺设在海沟中并填平海沟同时进行。

При устройстве траншей земснарядами 挖泥船 требуется выработка излишнего 多的 объёма грунта 泥土 превышающего иногда в десятки раз его объём, необходимый для заглубления трубопровода. 在用挖泥船挖海沟时, 需要挖出大量的泥土, 这些泥量有时超过为加深输油管道而必须挖出的泥量的几十倍。Кроме того, разработка подводных траншей замснарядами и различными гидравлическими трубозаглубителями сопровождается существенным увеличением концентрации 浓度 минеральных частиц грунта в воде. 除此之外, 用挖泥船和各种水力管道加深器具挖水下海沟时还伴随着水中泥土矿物粒子浓度的根本上的增加。Причём этот процесс в результате переноса потоком воды охватывает 波及 участки моря размером в несколько километров. 而且由于水流移动, 这一过程还会波及到海洋几公里之外的范围内。Такие воздействия пагубно 非常有害地 сказываются на водных организмах, условиях обитания 栖息 рыб, планктона и бентоса. 这样的作用非常有害地影响到水中的有机物, 鱼类、浮游生物和水底生物的生存条件。Вторично морская среда подвергается загрязнению 污染 при обратной засыпке траншеи, осуществляемой путём рефулирования 冲积 грунта или с помощью саморазгружающихся барж с раскрывающимся днищем. 用冲积泥土或借助于底部打开的自动装卸船填平海沟时, 海洋环境受到第二次污染。

Наиболее перспективной технологией является заглубление морских трубопроводов плужными 装置 устройствами. 用 非机械的 装置 加深输油管道是最有前景的工艺。Последние обеспечивают высокую производительность заглубления трубопровода и минимальное воздействие на окружающую среду, отрывают узкую 狭窄的 траншею в различных грунтовых условиях. 这种方法能保证很高的加深输油管道的效率和对周围环境的最小影响, 在各种泥土条件下挖开 狭窄的 海沟。Разрабатываемый грунт располагается на бровках траншеи и не рассеивается в воде, что уменьшает её загрязнение и позволяет применять специальный траншеезасыпатель для последующей засыпки этим же грунтом траншеи с уложенным на дно трубопроводом. 挖出的泥土位于海沟的 边沿上, 在水中并不沉淀, 这就减少了它的污染并能使用专业的海沟填平器具用这些海沟 (中挖出的) 泥土把已经铺设了输油管道的海沟填平。

Прокладка подводного трубопровода с одновременным заглублением в грунт может осуществляться и способом протаскивания 拖拉 трубопровода по дну моря, вблизи дна или в виде упругоискривленной 弯曲的 змейки 蛇. 铺设水下输油管道同时在泥土中加深管道可以通过沿着海底、接近海底或以可以弯曲的蛇形的形式来拖拉输油管道的方法来实现。При этом плуж 犁 устанавливается перед оголовком 涵管头 протаскиваемой плет 超长钢缆 трубопровода. 这时在输油管道的拖拉超长钢缆的涵管头前安装上犁。Прокладка путём протаскивания длиномерной плети трубопровода с одновременным заглублением в дно может быть использована при строительстве как магистральных, так и внутривидовых подводных трубопроводов на участках между МСП. 无论是在建设主干输油管道, 还是在内陆油田桥梁工程车之间地带建设水下输油管道都可以通过拖拉输油管道的超长钢缆同时在底部加深的方法来铺设。

Предлагаемые технологии прокладки трубопроводов с одновременным заглублением в грунт характеризуются высокой эффективностью, так как требуют значительно меньших затрат по сравнению с другими способами и позволяют существенно сократить продолжительность строительства морских трубопроводов. 铺设输油管道同时在泥土中加深管道的工艺特点是它的效率很高, 因为和其他方法相比它们需要的费用相当低, 而且能从根本上缩短海上输油管道建设的时间。

40. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ 《ОНАКО》 《ОНАКО》石油公司生态问题的解决

В нефтяной компании 《ОНАКО》, созданной решением Правительства в июне 1994 г., одним из первых обсуждался вопрос сочетания стабильного развития добычи, переработки нефти и реализации нефтепродуктов со снижением вредного воздействия на окружающую среду. 1994年6月政府决定成立的《ОНАКО》石油公司探讨的首批问题之一是如何把石油开采、加工的稳定发展, 实现石油产品和降低对环境的有害影响结合起来。В первую очередь речь идёт о совершенствовании технологии производства, что связано с широкомасштабными мероприятиями, требующими значительных инвестиций. 首先谈到的是完善生产工艺, 这涉及到需要大量投资的各项大规模措施。

Важное экологическое значение имеет не стремление наращивать 增加 добычу нефти, хотя и для этого у компании имеются все возможности, а стабилизировать её на определённом (оптимальном) уровне. 并不是追求增加石油开采量具有重要的生态意义, 虽然该公司在这方面拥有全部可能性, 而是要把石油开采量稳定在一定的 (最合理的) 水平具有重要的生态意义。При этом компания уделяет большое внимание реализации геолого-

технических мероприятий по замедлению снижения добычи нефти на месторождениях, находящихся на поздней и заключительной стадиях 晚期和终结期 разработки. В этой ситуации, компания非常重视实施能使处于开发晚期和终结期的油田采油量下降缓慢的地质技术措施。В недалёком прошлом для сохранения объёма нефтедобычи, тем более его увеличения, постоянно вводились в эксплуатацию новые скважины, а старые становились бездействующими даже при наличии немалых запасов нефти в пласте.不久前,为保持石油开采总量,而且让它有所增加,新油井逐渐投入开采,而地层中仍有大量石油储量的老油井却停止生产了。В настоящее время не только экологические, но и экономические соображения 考虑 заставляют искать пути повышения нефтеотдачи на базе 基础 использования современной техники и технологии, активного сотрудничества с зарубежными фирмами.目前,在利用现代的技术和工艺,同时也和国外的公司进行积极合作的基础上,不仅从生态方面,而且还从经济方面都在考虑寻找提高石油采收率的途径。

При таком подходе реализуется важнейший принцип бережного и экономного использования природных ресурсов.具有这种态度,保护和节约利用自然资源这一最重要的原则就能实现。

В этом же ряду мероприятий можно рассматривать и строительство газоперерабатывающего завода мощностью около 2 млрд. м³ газа в год в районе Зайкинской группы месторождений с высокими газовыми факторами 要素.在这一系列的措施中可以分析一下具有较高天然气含量的Зайкин油田群地区,年处理能力为二十亿立方米天然气的天然气加工厂的建设情况。Выброс газа в атмосферу не выгоден ни с экологической, ни с экономической точек зрения.向大气中排放天然气无论从生态角度,还是从经济角度都是毫无益处的。Выход один — перерабатывать его на месте и успешно добывать нефть.出路只有一个——就地加工天然气并有成效地开采石油。

Заканчивается строительство установки по гидроочистке дизельного топлива на Орском нефтеперерабатывающем заводе, что позволит довести качество этой продукции до мировых стандартов и соответственно добиться меньшего загрязнения атмосферного воздуха при его использовании.Орск石油加工厂的柴油燃料加氢精制装置的建设正在完工,这就能使这个产品的质量达到世界标准,相应地,在使用它时,达到对大气的最轻污染。

Осуществляется долгосрочная программа по сокращению расхода пресных вод для поддержания пластового давления.缩减用于保持地层压力而消耗的淡水这一长期的计划也在实现。Значительно увеличены объёмы работ по замене и ремонту старых нефтепроводов и водоводов.更换和维修老化的输油管道和输水管线的工作量有相当大的增加。Для повышения стойкости трубопроводов применяются коррозионностойкие трубы с внутренним покрытием и антикоррозийные присадки.为提高管道的坚固性,使用了内部带有涂层的耐蚀管道和抗腐蚀添加剂。

Указанные мероприятия далеко не в полной мере раскрывают деятельность компании «ОНАКО» в направлении снижения вредного воздействия на природную среду.所指出的措施在很大程度上远还没有揭示«ОНАКО»石油公司在降低对自然环境的有害影响方面的活动。Принципиальность подхода заключается в сочетании экологизации производства с определёнными исследованиями и реализацией мер по экологизации мышления сотрудников компании по всей технологической цепочке 列: добыча и транспортировка нефти—её переработка—хранение и сбыт нефтепродуктов.方法的基本点是把生产的生态学与一定的研究工作以及在所有工艺环节上(石油的开采和运输——石油加工——石油产品的保存和销售)采取措施使公司职员具有生态学意识,这两者结合起来。

Мы исходим из предположения, что функционирование достаточно сложного механизма нефтяной компании не определяется однозначно объективными технологическими и технико—экономическими факторами.我们根据假设,石油公司相当复杂的机械装置的作用不能由单一客观工艺要素和技术—经济要素决定。Равноправной детерминирующей силой являются те процессы, которые происходят в человеческом сознании, человеческой психике.产生于人的意识和心理中的过程是平等的、具有决定性的力量。Для деятельности человека существует множество объективных ограничителей, среди которых в настоящее время всё большее значение приобретают экологические факторы.对于人的活动来说存在很多的客观限制,目前,在这些限制中生态因素具有越来越重要的意义。

Данное обстоятельство, с одной стороны, повышает ответственность каждого сотрудника компании за состояние природной среды, а с другой, -- повышает значимость целенаправленной работы по формированию экологической культуры каждого человека.这种情况,一方面,提高公司每个职员保护自然环境的责任心;另一方面,提高形成每个人的生态素质这一有明确目的的工作的重要性。

При этом необходимо иметь в виду следующие моменты.这样,必须指出以下几点: В коллективе человек менее свободен в выборе варианта личного экологического поведения, чем тогда он находится «один на один» с природой.在选择个人的生态行为方式时,处于集体中的人比他单独面对大自然时有很少的自由度。Например, если предприятие сбрасывает в реку ядовитые отходы, то трудно в этом винить рядового рабочего.例如,一个企业向河里排放有毒的废物,那么这些就很难怪罪到普通工人。Здесь причина в технологическом уровне, экономических возможностях данного предприятия и отрасли.这里的原因在于该企业 and 部门的工艺水平和经济能力。

Поведение индивида 个人 по отношению к природе, естественно, детерминируется сложившимися 形成的 на данном предприятии социально—экологическими отношениями.自然,企业所形成的社会—生态关系决定着个人对自然的行为。Однако не исключается, что работник компании может выступить против такого направления, которое сдерживает 阻止 позитивную 正面的 экологическую деятельность.但是也不能排除公司的工作人员有可能起来反对阻碍正确的生态活动的倾向。Наблюдения показывают, что это чаще происходит

тогда, когда экологическая культура работника, его экологическое мышление находятся на более высоком уровне, чем коллектива, когда он осмысливает свой труд в компании с учётом экологической перспективы, соотносит его с бытием природы. 观察表明: 这种倾向经常发生在工人的生态素质、他的生态意识处于比集体高的水平时, 发生在工人了解自己在公司的劳动的同时考虑生态前景并把自己的劳动和自然条件相对比时。Такой работник стремится к экологической корректировке 纠正 своего труда, ставит вопросы не только перед собой, но и перед коллективом, администрацией, общественностью, добивается их решения, ищет и предлагает конкретные пути экологизации производства. 这样的工人追求的是从生态角度来纠正自己的劳动, 不仅给自己提出问题, 而且还给集体、机关、社会各界提出问题; 使它们得到解决, 寻找并提出生产生态化的根本途径。

41. НЕФТЯНЫЕ ТОПЛИВА 石油燃料

Нефтяные топлива (авиационные и автомобильные бензины, топливо для реактивных двигателей, дизельное, котельное) применяют в двигателях различного типа, преобразующих тепловую энергию, которая получается при сгорании топлива, в механическую, а также в агрегатах и устройствах, предназначенных для получения тепла. 人们通常把石油燃料(航空和汽车汽油, 喷气发动机用燃料, 柴油燃料, 锅炉用燃料)用于各种发动机中(这些发动机能把燃料燃烧时释放的热能转化成机械能)以及用于产生热量的装置和设备中。

К числу показателей, общих для всех видов топлива, относятся: фракционный состав, плотность, температура застывания, температура кристаллизации, давление насыщенных паров, а также присутствие соединений и элементов, количество которых необходимо ограничивать (вода, сера, смолы, кислоты, механические примеси и т.д.). 下列指标是所有类型燃料的共同指标: 馏分成分、密度、凝固的温度、结晶的温度、饱和蒸汽的压力以及数量必须受到限制的化合物和元素(水、硫、焦油、酸、机械杂质等等)。

Фракционный состав (температура выкипания фракций) характеризует исправляемость 挥发性 топлива, от которой зависит легкость запуска 启动, приёмистость 加速性 работы и экономичность двигателя, полнота 充分性 сгорания, интенсивность изнашивания 损耗程度. 馏分成分(馏分蒸发的温度)决定着燃料的挥发性, 而起动的容易性、发动机工作的加速性和经济性、燃烧的充分性以及损耗程度都取决于燃料的挥发性。

Плотность является не только физико-химической характеристикой, зависящей от состава топлива, но и показателем, косвенно 间接地 отражающим количество энергии, содержащейся в единице объёма топлива. 密度不仅是取决于燃料成分的物理、化学性质, 而且它是间接反应燃料单位体积中能量大小的指标。

Давление насыщенных паров характеризует наличие в топливе лёгких углеводородов и определяет его склонность 倾向性 к образованию паровых пробок 汽阻, интенсивность потерь 损失程度 от испарения при транспортировании и хранении. 饱和蒸汽的压力决定了燃料中有轻烃存在并决定燃料有形成气阻的倾向, 它还决定着燃料在运输和保存时由于挥发而造成的损耗程度。

Температура кристаллизации, по которой судят 判断 о низкотемпературных свойствах топлива, соответствует началу выпадения кристаллов парафиновых углеводородов 烷烃、石蜡族烃, вследствие чего 因此 топливо может терять способность к прокачиванию через фильтры 过滤器 перед подачей в камеру сгорания 燃烧室. 结晶温度(根据结晶温度可以判断燃料的低温性质)与石蜡族烃的晶体开始沉淀(的温度)相同, 由此, 燃料在送往燃烧室之前经过过滤器时可能失去压送性能。Температура застывания определяет потерю топливом текучести. 凝固温度决定着燃料丧失流动性的程度。

Нефтяные топлива имеют следующие ассортименты: 石油燃料有下列品种

1) Авиационные бензины используются в поршневых авиационных двигателях с искровым зажиганием 火花点火. 航空汽油——用于火花点火的活塞式航空发动机

2) Автомобильные бензины используют в поршневых двигателях 活塞式发动机 с искровым зажиганием, установленных на наземной технике. 汽车汽油——用于安装在地面设备上的火花点火的活塞式发动机

3) Реактивное топливо используется в авиационных газотурбинных двигателях. 喷气机燃料——用于航空燃气轮机

4) Дизельное топливо используют в двигателях с воспламенением от сжатия 压缩点火, а также в судовых газовых турбинах 燃气涡轮. 柴油燃料——用于压缩点火的发动机, 以及轮船的燃气涡轮中

5) Мазуты используют в наземных и судовых паровых установках и промышленных печах различного назначения, а также в тихоходных 低速的 поршневых двигателях с воспламенением от сжатия. 重油——用于地面和轮船的蒸汽装置和各种用途的工业锅炉中以及压缩点火的低速活塞发动机中

6) Горючие газы, полученные в процессе нефтепереработки, а также природные используют в качестве топлива промышленного и коммунально-бытового 公共生活的 назначения и в двигателях внутреннего сгорания. 石油加工过程中产生的可燃气体以及天然气作为工业和生活用途的燃料使用或用于内燃发动机中

42. СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА 润滑油

Смазочные масла, применяемые практически во всех областях техники, в зависимости от назначения выполняют следующие основные функции: 在实际工作中所有机器领域都使用的润滑油, 根据其用途完成以下基本功能: уменьшают коэффициент трения между трущимися поверхностями, 减少工作面间的摩擦系数, снижают интенсивность изнашивания, 减低磨损强度, защищают металлы от коррозии, 保护金属不受腐蚀, охлаждают трущиеся детали, 冷却工作零件, уплотняют зазоры между сопряжёнными деталями, удаляют с трущихся поверхностей загрязнения и продукты изнашивания. 压缩互相连接的零件间的间隙, 从工作面上排除污垢和磨损废料。Масла служат рабочими жидкостями в гидравлических передачах, электроизоляционной средой в трансформаторах, конденсаторах, кабелях, малых выключателях, используются для

приготовления смазок, присадок и т. п. 润滑油是液压传动的工作液, 是变压器、电容器、电缆和油断路器的电器绝缘介质, (它还可) 用于制造涂料和添加剂等等。

По области применения масла разделяют на моторные (для карбюраторных, дизельных и авиационных двигателей), 根据使用领域, 人们通常将润滑油分为: 马达用润滑油 (用于汽化器发动机, 柴油发动机和航空发动机)、трансмиссионные, турбинные, компрессорные (для воздушных и холодильных компрессоров), 传动装置用润滑油、透平润滑油、压缩机用润滑油 (用于空气压缩机和制冷压缩机) электроизоляционные, индустриальные (общего назначения, для гидросистем, зубчатых передач, направляющих скольжения, специальные), приборные. 电器绝缘用润滑油、普遍使用的工业用润滑油 (用于水力系统, 用于产生滑动的齿轮传动, 各专业用等)。仪表用润滑油。

В товарном ассортименте品种 более 400 марок масел различного назначения, однако широко распространено ограниченное их количество. 各种用途的商品润滑油有四百多种牌号, 但最常用的只是有限的几种。

По источнику сырья масла подразделяют на минеральные (нефтяного происхождения), синтетические, 根据原料来源, 润滑油可分为: 油田矿产润滑油、合成润滑油, а по способу получения ---- на дистиллятные, остаточные (получаемые из остатка перегонки нефти ---- гудрона) и компаундированные (смешанные из дистиллятного и остаточного компонентов). 而根据加工方法分为馏分润滑油、残渣润滑油 (从石油蒸馏的残渣——渣油中提炼的) 和复合式润滑油 (由馏分和残渣成分混合而成)。

По способу очистки различают неочищенные масла (продукты прямой перегонки нефти), масла кислотно-щёлочной, кислотно-контактной, селективной и адсорбционной очистки, гидрокрекинга. 根据精制方法可分为: 非精制润滑油 (石油直接蒸馏的产品)、酸碱法精制润滑油、酸接触法精制润滑油、选择性和吸附性精制润滑油、氢化裂解法精制的润滑油。Основное количество масел производят с использованием процессов селективной очистки (очистки избирательными селективными растворителями-растворителями). 人们使用选择法精制 (用选择性溶剂精制) 过程来生产主要的润滑油。

Качество масел различного назначения определяется показателями физико-химических и эксплуатационных свойств. 各种用途润滑油的质量由物理—化学性质指数和生产性能指数决定。К ним относятся вязкость и вязкостно-температурные свойства, температура застывания, коксуемость (для остаточных масел), цвет, фракционный состав и температура вспышки. 粘度、粘温性、凝固温度、结焦性(残渣润滑油的)、颜色、馏分成分和爆燃温度都属于这些性质。Среди эксплуатационных свойств для большинства масел наиболее важны стабильность к окислению, смазочная способность, защитные и антикоррозионные свойства. 在生产性能中对于大多数润滑油来说最重要的是对氧化作用的稳定性、润滑性能、防护性和抗腐蚀性能。Кроме того, к различным группам масел предъявляются и специфические требования в зависимости от назначения и условий применения масел. 除此之外, 对于各种润滑油来说, 根据用途和润滑油的使用条件还可提出一些特殊要求。

Вязкость масел определяет надёжность режима смазывания в условиях жидкостного трения. 润滑油的粘度决定着液体摩擦条件下给油状态的可靠性。От вязкостно-температурных свойств наряду с температурой застывания, зависит тот интервал температур, в котором работоспособно масло. 润滑油工作性能强的温度间隔取决于粘温性和凝固温度。Кроме того, такой показатель, как индекс вязкости (ИВ), одновременно (наряду с цветом и коксуемостью) характеризует глубину очистки масел. 象粘度指数这样的指数同时 (与颜色和结焦性一起) 决定着润滑油的精制深度。Чем выше ИВ (и чем ниже показатели цвета и коксуемости), тем больше глубина очистки масел, лучше его химический состав и, следовательно, выше эксплуатационные свойства. 粘度指数越高 (颜色指数和结焦指数越低) 润滑油的精制深度越好, 它的化学成分也越好, 因而生产性能越高。

Фракционный состав и температура вспышки характеризуют испаряемость в условиях эксплуатации при высокой температуре. 馏分成分和爆燃温度决定着高温生产条件下的挥发性。Чем ниже испаряемость, тем стабильнее свойства масла. 挥发性越低, 润滑油的性能越稳定。

Стабильность к окислению, высокие моющие свойства особенно важны для моторных и других масел, многократно прокачиваемых при высокой температуре через узлы трения или предназначенных для длительного применения без замены и дозаправки. 对于马达用润滑油和其它一些高温下多次经过摩擦部件或用来长期使用而不更换和添加的润滑油来说对氧化作用的稳定性和清洗性是特别重要的。

Противоизносные свойства характеризуют способность масел обеспечивать малое сопротивление граничных плёнок тангенциальным перемещениям и высокое сопротивление контакту поверхностей под действием нормальной нагрузки, снижение их износа. 抗磨损性决定着润滑油能以正切运动保证外层油膜的最小阻力, 能在正常负载下保证对表面接触点的阻力最大, 保证降低表面的磨损程度。

Для улучшения вязкостных, моющих, противоизносных, антиокислительных и других свойств масел к ним добавляют присадки или композиции различных присадок. 为了提高润滑油的粘性、清洗性、抗磨损性、抗氧化性和其它一些性质, 人们经常向润滑油中增加添加剂或各种添加剂成分。

43. ПОДГОТОВКА НЕФТИ К ПЕРЕРАБОТКЕ 石油加工前的准备工作

Обычно нефти, поступающие на завод, содержат до 1% воды и от 100 до 900 мг/л солей. 送入炼厂的石油, 通常含不到 1% 的水分, 每升石油含 100 至 900 毫克的盐。Переработки таких нефтей вызывает повышенную коррозию аппаратуры. 加工这样的石油会对仪器引起很高的腐蚀。Эти нефти требуют специальной подготовки перед их переработкой. 这些石油加工前需要做专门的准备工作。Принято считать, что содержание воды не должно превышать 0,1 ---- 0,2%, а солей должно быть не более 5-10 мг/л нефти. 通常认为, 水的含量不能超过 0,1 — 0,2%, 而每升石油中盐不能超过 5 — 10 毫克。

Подготовка нефти к переработке включает два этапа: стабилизацию нефти (если этого не было сделано на промыслах) и её обессоливание и обезвоживание. 石油加工前的准备工作包括两个阶段: 石油稳定 (如果在油田没做这项工作) 和石油的脱盐和脱水。

Стабилизация нефти рассмотрена в главе, посвящённой добыче нефти. 石油的稳定 (问题) 已在专门论述采油的一章中作了阐述。 Обессоливание и обезвоживание нефти, помимо уменьшения коррозии аппаратуры, 石油的脱盐和脱水除了能减少对仪器的腐蚀以外, позволяет увеличить «межремонтный пробег» технологических установок, 还能增加工艺装置两次检修之间的运转期, уменьшить расход дорогостоящих катализаторов, 减少昂贵的催化剂的消耗, улучшить качество нефтяного кокса и котельного топлива по зольности и содержанию агрессивных мателлов, 改善石油焦和锅炉燃料在灰分和腐蚀性金属含量方面的质量, увеличить коэффициент теплопередачи печных труб на 4-12%. 将锅炉管道的热传导系数提高 4 — 12 %。

диспергированная в нефти вода в виде мелких капелек удерживается в нефти присутствующими в ней асфальтенами и смолами. 分散在石油中的水以小水滴的形式被石油中的沥青质和胶质保留在石油中。 Причём полярные группы этих веществ направлены в сторону воды, а углеводородные «хвосты» находятся в нефтяной среде. 而且这些物质的极性基团向水相取向, 烃 "尾" 处于石油介质中。 Для удаления воды из нефти необходимо разрушить плёнку поверхностно-активных веществ (ПАВ), находящихся на границе раздела двух фаз: воды и нефти. 为了脱出石油中的水必须破坏位于两相界面 (水和石油) 的表面活性剂的薄膜。

Для разрушения стойкой водяной эмульсии в нефти применяют преимущественно два способа: 为了破坏石油中稳定的水乳化液, 主要采用两种方法: тепмический, при котором нефть нагревают и за счёт уменьшения вязкости водная фаза легко отделяется от нефти (разность плотностей), 加热法, 采用此法时, 石油被加热, 并依靠粘度的降低, 水相容易与石油分开 (并依靠密度差), и физико-химический, когда в эмульсию добавляют специальные поверхностно-активные вещества, так называемые деэмульгаторы. 物理化学方法, 采用此法时, 在乳化液中加入专门表面活性物质, 即破乳剂。 Они накапливаются в водном слое и ориентируются гидрофильной группой в сторону водной среды, а гидрофобной ---- в сторону углеводородной среды (нефти). 破乳剂聚集在水层中并以亲水基团面向水介质取向, 而憎水基团面向烃介质取向 (石油)。 Эти вещества меняют ориентацию ПАВ, находящихся в нефтяной фазе, и прочная граничная плёнка на границе раздела воды и нефти разрушается. 这些物质改变了石油相中表面活性物质的取向, 因而使水—油界面上的坚固薄膜遭受破坏。 Мелкие капли сливаются в более крупные и оседают на дно аппарата. 小水滴汇集成大水滴并沉入到设备底部。 Важным способом интенсификации процесса обезвоживания и обессоливания нефти является воздействие на эмульсию электрического поля. 用电场作用于乳化液是强化石油脱水和脱盐过程的重要方法。 Капли воды при этом ориентируются вдоль силовых линий, вытягиваются в эллипс. 这时, 水滴沿着电力线取向拉长成为椭圆形。 При этом граничный слой разрушается и капли сливаются в более крупные, оседая на дно аппарата. 这时, 边界层遭到破坏, 水滴汇集成大的水滴, 沉入到设备底部。

Обычно все эти способы обезвоживания и обессоливания нефтей реализованы на электрообессоливающих и обезвоживающих установках (ЭЛОУ). 通常所有这些石油脱水和脱盐方法都是在电脱盐脱水装置中实现的。 В промышленных условиях используют горизонтальные цилиндрические или сферические электродегидраторы. 在工业条件下, 通常使用水平筒式或球状电脱水器。 Условия их работы: температура 140-160°C, давление 1,0—0,8 МПа переменный ток 25-30 киловольт. 它们的工作条件为: 温度 140—160 度, 压力 1, 0—1, 8 兆帕, 交流电 25—30 千伏。

44. ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕГОНКА НЕФТИ 原油初馏

К процессам первичной перегонки нефти относятся атмосферная перегонка нефти и вакуумная перегонка мазута. 原油常压蒸馏和重油减压蒸馏可被列为原油的初次蒸馏过程。 Их назначение состоит в разделении нефти на фракции для последующей перегонки или использования как товарных продуктов. 它们的作用是为下一步蒸馏将原油分成馏分或者作为商品使用。 Эти процессы осуществляют на атмосферных трубчатках (АТ), вакуумных трубчатках (ВТ) или комбинированных атмосферно-вакуумных трубчатых установках (АВУ). 这些过程都是在常压管式蒸馏装置、减压管式蒸馏装置或是组合的常压—减压管式蒸馏装置中实现的。

На установках АТ из нефти выделяют бензиновые, керосиновые, дизельные фракции. 在常压管式蒸馏装置中从石油中分离出汽油馏分、煤油馏分和柴油馏分。 Остатком от перегонки нефти на АТ является мазут. 常压管式蒸馏装置中的石油蒸馏的残渣是重油。 ВТ позволяет достичь более глубокого разделения нефти с получением газойлевых или масляных фракции. 减压管式蒸馏装置可使石油达到更深的分离度, 并得到粗柴油馏分或润滑油馏分。 Из остатка вакуумной перегонки мазута ---- гудрона можно получить тяжёлые котельные топлива кокс, битум или остаточные масла. 从重油的减压蒸馏残渣——减压渣油中可以得到重质锅炉燃料、焦炭、沥青或残渣润滑油。

В основе перегонки нефти лежит процесс разделения нефти на фракции в зависимости от температуры их выкипания. 根据馏分的馏出温度把石油分成各种馏分的过程是石油蒸馏的原理。

Перегонка может осуществляться при :1) постепенном испарении 2) однократном испарении 3) однократном испарении и ректификации. 蒸馏可以在以下条件中实现: 1) 渐次气化; 2) 一次气化; 3) 一次气化和精馏。

Самый простой способ перегонки с постепенным испарением применяли в первых перегонных кубах. 最简单的渐次汽化蒸馏方法应用在最初几个蒸馏釜中。 Сырая нефть постепенно нагревается в кубе от начальной

до конечной температуры при непрерывном отводе образующихся паров, их конденсации и выводе отдельных фракции из приёмника конденсата. 从初馏温度到终馏温度,蒸馏釜中的原料原油逐渐地被加热并不断的排出生成的蒸汽,蒸汽冷凝,从冷凝液接收器中不断排出某种馏分。

При однократном испарении исходную нефть непрерывно подают в награватель, где она нагревается до определённой темпаретуры. 进行一次气化时,原料石油不断地进入到加热器中,在那里它被加热到一定温度。Образовавшиеся пары однократно отделяются от жидкой части нефти в сепараторе. 生成的蒸汽在分离器中一次性从石油液体中分离出来。Паровая часть конденсируется в конденсаторе и поступает в приёмник, откуда непрерывно отводится. 蒸汽部分在冷凝器中冷凝并进入到接收器,再从那里连续排出。С низа сепаратора непрерывно отводится остаток от перегонки нефти. 从分离器的底部不断地流出石油蒸馏的残渣。

Доля отгона при однократном испарении больше, чем при постепенном. 一次气化的蒸出率比渐次气化的蒸出率高。

В современной производственной практике оба эти процесса не применяются, так как постепенное испарение является периодическим процессом (оно используется лишь при лабораторном анализе нефти). В目前生产实践中这两个过程都不使用,因为渐次气化是一个周期过程(它只在实验室进行石油分析使用)。Другой процесс позволяет разделить полученный дистиллят на несколько фракции или товарных продуктов. 另一个过程把得到的蒸馏物只分成几个馏分或商品。

Чаще всего применяется пергонка с ректификацией. 经常使用的是精馏蒸馏。Этот процесс позволяет чётко разделить образовавшиеся пары по температурам кипения входящих в их состав углеводородов. 这一过程能将生成的蒸汽按成分中烃类的沸腾温度而将其进行精密分离。Основой процесса ректификации является многократный массообмен между движущимися навстречу друг другу парами и жидкостью (флегмой), полученной в результате их частичной конденсации. 在两种面对面移动的蒸汽和由于蒸汽部分冷凝而得到的液体(回流<液>)之间的多次传质是精馏过程的原理。Процесс осуществляется на тарелках ректификационной колонны. 该过程是在精馏塔的塔盘中实现的。Чем больше тарелок имеется в колонне, тем лучше проходит разделение фракции. 塔内塔盘越多,馏分分离越好。Перегонка с ректификацией может быть одно-, двух- и многократного испарения. 精馏蒸馏能进行一次、两次和多次气化。

45.ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ热催化过程

Имеется целый ряд технологических процессов, в которых химическое превращение сырья в готовые продукты осуществляется не только под действием высокой температуры, но и в присутствии катализаторов. 有一系列的工艺过程,在这些工艺过程中,原料经过化学变化变化成成品的过程不仅是在高温作用下实现的,而且还要有催化剂的作用。Таковыми процессами в производстве топлив являются каталитический крекинг, каталитический риформинг, изомеризация, полимеризация, алкилирование, гидрокрекинг и гидроочистка. Ниже кратко рассмотрены некоторые из этих процессов.燃料生产中的催化裂化、催化重整、异构化、聚合、烃化、加氢裂化和加氢精制都是这样的过程。下面简述一下某些过程。

Процесс каталитического крекинга предназначен для получения дополнительных количеств светлых нефтепродуктов – высокооктанового бензина и дизельного топлива из тяжёлых фракций в присутствии катализатора. 催化裂化过程可用来补充制取一些轻质石油产品——从添加催化剂的重质石油馏分中提取的高辛烷值汽油和柴油燃料。В качестве сырья чаще всего используется вакуумный дистиллят, получаемый при вакуумной перегонке мазута, а также дизельные фракции, газойли 粗柴油 коксования 焦化 термического крекинга и гидрокрекинга.重油减压蒸馏所得到的减压蒸馏分油以及柴油馏分,热裂化的焦化粗柴油和加氢裂化的粗柴油经常用作原料。

Продукцией установки каталитического крекинга являются: 催化裂化装置的产品是:

1.Газ, содержащий незначительное, по сравнению с газом термического крекинга, количество непредельных углеводородов. 与热裂化气相比含少量的不饱和烃的气体。

2.Бензин с октановым числом 80-85 по моторному методу. Этот бензин служит компонентом товарных автомобильных бензинов. 辛烷值马达法 80—85 号的汽油。这种汽油是汽车商品汽油的组分。

3.Лёгкий газойль – компонент дизельного топлива. 轻质粗柴油——柴油燃料的组分。

4.Фракция 280-420°C – сырьё для получения технического углерода. 280—420 度馏分——提炼工业碳的原料。

5.Тяжёлый газойль – используется как компонент котельного топлива. 重质粗柴油——作为锅炉燃料的组分使用。

В качестве катализаторов используются алюмосиликатные катализаторы ($n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$). 硅酸铝催化剂作为催化剂使用。

В настоящее время на заводах эксплуатируются установки двух типов: с подвижным слоем циркулирующего шарикового катализатора и псевдооживленным слоем циркулирующего микросферического катализатора. 目前一些工厂里有两套装置运行:循环球形催化剂移动床和微球形催化剂流化床。

Более современными являются установки второго типа. 第二套装置是比较现代化的。Температура в реакторе – 480-500°C, в регенераторе – 590-670°C. Давление 0,1-0,2МПа. 反应器中的温度为 480—500 度,再生器中的温度为 590—670 度。压力为 0,1—0,2 兆帕。

Принципиальная схема установки с псевдооживленным слоем катализатора (процесс в « кипящем слое ») показана на рис.12. 催化剂流化床(沸腾床过程)装置的原理图如图 12 所示。

успешного глобального глобальной 全球 бизнеса по мере приближения к концу XX в. в最近十年的艰苦条件下取得成功的西方公司是通过把力量有效地集中于(做)石油贸易的原则上而取得成功的——而这些原则是随着二十世纪末的到来顺利进行全球贸易最为普通的原则。Это процветающие компании:这是繁荣昌盛的公司

Находят и своевременно используют подходящие технологии;这些公司寻找并同时使用合理的工艺

Повышают производительность во всех своих подразделениях;它们提高自己所有部门的生产率;

Используют новые концепции коллективной работы и сотрудничества как в компании, так и за её пределами;它们既在公司内部,又在公司外部使用新的集体工作观念和合作观念;

Оценивают и контролируют деловой риск путём тщательного отбора из многих возможностей инвестирования капитала;它们通过从很多投资的可能性中认真选择的方式来评价和控制业务风险;

Проявляют добросовестную заботу об окружающей среде во всей своей деятельности.它们在自己所有活动领域表现出对环境的极为关注。

В современных условиях ведения бизнеса создание совместных предприятий на местном, региональном или глобальном уровне имеет стратегическое значение, поскольку оно позволяет компаниям разделить деловой риск, делиться знаниями и ресурсами и увеличить доступ к потенциальным возможностям.在现代贸易的条件下,在地方、区域性或全球基础上建立合作企业有着战略意义,因为它能让各公司分担业务风险,分享知识和资源并提高获得潜能的可能。Такое сотрудничество будет успешным лишь в случае, если оно основано на взаимном уважении и едином видении целей сотрудничества.如果合作建立在相互尊重和合作目的一致的基础上,那么这种合作将会是顺利的。Участие обеих сторон должно повысить ценность предприятия, и они обе должны быть вознаграждены.双方的参与应能提高企业的价值,而且双方都应该获得褒奖。

47.СОТРУДНИЧЕСТВО—ОТВЕТ НА ТРЕБОВАНИЯ XXI ВЕКА (2) 合作——对二十一世纪需求的

回答(2)

Успех компании "Мобил" так же, как и других крупных международных западных компаний, основан на использовании передовых технологий и искусстве 方法 управления, которые повышают производительность и обеспечивают надёжную 有效的 охрану окружающей среды. Эти технологии, некоторые примеры которых приведены ниже, являются важным взносом 费用 в сотрудничество.莫比尔公司取得的成就,也象其他西方大国际公司一样是以利用先进工艺和管理方法为基础的,它们提高了劳动生产率并保证有效地保护环境。这些工艺(下面要举出这些工艺中的某些例子)是纳入合作的重要费用。

Технология в целом, а технология добычи нефти в особенности, не имеют границ для своего применения.工艺,特别是石油开采工艺,总体上它的使用是没有界限的。То, что с успехом применяется в одном районе, может быть использовано и в других районах.在一个地区成功使用的,也可以使用到其他地区。Основой являются выбор нужной технологии для решения конкретной 具体的 задачи и её правильное применение.为解决具体任务选择需要的工艺和正确使用它是基础。

Бурение горизонтальных и наклонно направленных скважин с большими отклонениями 倾斜 забоев 工作面, применимое на многих месторождениях от Тимано-Печорского региона до Сахалина, позволяет компаниям западных стран извлекать углеводороды в таких районах, где в ином случае потребовалось бы строительство дополнительных морских платформ или бурение многочисленных скважин на суше.从玉野——伯朝拉海油田到萨哈林的很多油田使用的钻探水平井和钻探井底斜度很大的定向井的方法也能使西方国家的公司在一些地方采出烃,在这些地方,在某些情况下,是需要补建海上平台或钻探陆地上的大量油井的。Эта технология может снизить размеры земельных участков, необходимых для производственной деятельности, она является также экологически безопасной.这一工艺能减少生产活动必须的用地面积,在生态上也是无危险的。

Наш опыт в области гидроразрыва пласта, механизированной добычи, обработки и удаления продукции сильно обводнённых 充水的 скважин может быть использован в России для повышения добычи на длительно разрабатываемых месторождениях Западной Сибири и Волго-Уральского региона подобно 类似 тому, как это было сделано на наших месторождениях в Западном Техасе, где гидроразрыв в нефтяных скважинах, как правило, позволил в три-пять раз увеличить добычу нефти.我们在地层水力压裂领域、在机械化开采领域、加工领域和输送严重充水井的产品领域里的经验可以应用在俄罗斯西西伯利亚和伏尔加——乌拉尔地区的长期开发的油田以提高开采量,这类似于这些经验曾用于西方得克萨斯州我们(开采)的油田,在那里油井中(采用)水力压裂法通常能使石油开采量增加2——4倍。Методы повышения нефтеизвлечения-парозаводнение и применение пены на месторождениях тяжёлой нефти таких, как месторождение в Калифорнии позволяют рентабельно 赢利的 добывать несколько миллионов тонн нефти из известных месторождений Западной Сибири и Республики Коми.提高石油抽取量的方法——注水和使用泡沫——在这样一些重质石油油田,如在加利福尼亚的油田使用,它也能从西西伯利亚和科米自治共和国已开发的油田获得能赢利的几百万吨石油。

Хотя трёхмерная сейсмика применяется уже более 20 лет, она и теперь, используя мощные параллельные компьютеры, продолжает делать новые открытия.虽然三维地震使用已经20多年,它目前在使用强大的并行计算机的同时,仍继续做着新的发现。Она повышает наши возможности по оценке сложных геологических структур как на известных месторождениях, так и на новых разведочных площадях, позволяя находить и осваивать крупные месторождения в разных странах мира.它既能在已开发油田,又能在新勘探地区提高我们评价复杂地质结构的能力,同时又允许在世界各个国家寻找和开发大油田。Она значительно увеличила коэффициент успешности бурения скважин.它极大地增加了钻井的成功率。Трёхмерная сейсмика открывает доступ к не выявленным потенциальным запасам нефти Западной Сибири так же, как это было в

Техасе и, по существу 实质上, в большинстве нефтегазоносных провинций на западе. 三维地震, 象在得克萨斯州, 实质上是在西方大部分蕴藏石油天然气地区那样, 也打开了通往 (查明) 西西伯利亚不明的潜在的石油储量的道路。

48. СОТРУДНИЧЕСТВО-ОТВЕТ НА ТРЕБОВАНИЯ ХХІ ВЕКА(3) 合作——对二十一世纪需求的回答 (3)

Управление процессом разработки имеет большое значение при современных низких ценах на нефть. В目前油价很低的情况下, 控制开发过程有很大的意义。 Эта технология повышает ценность благодаря тому, что различные инженерные и человеческие ресурсы, начиная от научных исследований и геологических изысканий до производственной деятельности, сочетаются 结合在一起 在 виде синергического 合作的 подхода 方法、态度 к процессу принятия решений. 这种工艺提高了价格是因为各种动力和人力资源, 从科学研究和地质勘探到生产活动都是以合作的态度来对待采取措施的过程的。 Для этого были созданы небольшие междисциплинарные 跨学科的 группы, работающие над решением общих задач. 为此, 成立了一些解决 (面临的) 共同任务的跨学科工作小组。 Управление процессом разработки позволит увеличить добычу, повысить эффективность и, следовательно, снизить затраты на любом нефтяном месторождении России. 控制开采过程能增加开采量、提高效率, 因此也降低了用于俄罗斯任何一个油田上的费用。

Все апробированные технологии повышают прибыльность производства благодаря увеличению добычи, приросту извлекаемых запасов, продлению сроков эксплуатации месторождений и более высокой эффективности производства. 所有经核准的工艺提高了生产的利润是因为增加了开采量、增长可采储量、延长了油田开采期和具有较高的生产效率。

Технология и сотрудничество всегда являются ключевыми моментами для получения большей прибыли на вложенные капиталы, а также при освоении новых возможностей. 为取得投资的较高利润以及在挖掘新潜力时, 工艺和合作经常是关键因素。 Передача правильной технологии в требуемое время и за приемлемую 可接受的 цену позволяет нашей нефтегазовой промышленности решать сегодняшние проблемы и будущие задачи независимо от того, где они возникают. 在需要的时候并以可接受的价格来转让标准的工艺使我们的石油天然气工业能解决目前的问题以及无论产生于何地的未来的任务。

Одной только технологии недостаточно в сегодняшнем экономическом климате. Технология-это средство получения большего за меньшую цену,. Однако использование технологии соответствующим образом, не выходя при этом за пределы бюджета 预算, становится элементом повышения производительности. 在当今的经济气候下, 只有工艺是不够的。 工艺——这是用很低的价格得到很高的 (价值) 的工具。 但是, 相应地利用工艺, 同时并不超出预算, 将成为提高生产率的因素。

Передовая технология и высокая производительность являются двумя сторонами треугольника 三角形 бизнеса 贸易. 先进的工艺和很高的生产率是贸易三角形的两个边。 Третья сторона-экология. 第三个边是生态。 Растущее внимание к охране окружающей среды представляет собой одну из наибольших проблем, с которыми столкнулась 碰到 промышленность. 不断增长的对环境保护的关注是工业碰到的最大问题之一。 Многие обвиняют 指责 нефтяную промышленность во всём мире в отсутствии внимания к охране окружающей среды. 很多人指责全世界的石油工业缺乏对环境保护的重视。 Я не согласен с этим. 我不同意这种观点。 Геолог лучше, чем кто-либо другой, понимает. Насколько человечество зависит от нашей Земли. 地质学家比其他任何人更好地认识到, 人类在多大程度上依赖着我们的地球。 Мы, работники промышленности, заботимся об охране окружающей среды и хотим оставить Землю чистой для наших детей. 我们, (石油) 工业者们, 非常关心环境保护并希望把一个清洁的地球留给我们的孩子们。 Хотя имеется много неясностей 不清楚 в отношении того, как лучше обеспечить чистоту окружающей среды, нет сомнения 怀疑 в том, что выполнение возрастающих законных требований предполагает значительные затраты. 尽管在如何保证周围环境卫生方面尚有许多不清之处, 但毫无疑问, 满足不断增长的合理需求费用会很高。 Появление новых нормативных 规范的 актов 条例 вызывает новые обязательства 义务, рост расходов и ответственности 责任. 合乎规范的条例的出现会引起新的义务的出现、费用的增长和责任的增强。

У России есть два пути, по которым она может начать восстанавливать 确立 свою нефтяную промышленность ----- либо путём самофинансирования 自筹资金 и закупок при необходимости технологии, либо другим путём, путём сотрудничества с такими сильными международными компаниями как, “Мобил”.

Россия面临着两条路, 走这两条路俄罗斯能够开始确立自己的石油工业——或走自筹资金和买进必须的工艺, 或走另一条路, 即和象莫尔比这样的强大的国际公司合作。 Учитывая 考虑到 потребности в финансах 金额, необходимых для роста промышленности, кооперация 合作组织 с иностранными компаниями имеет экономический смысл。 考虑到工业增长所需要的财政 (金额), 和外国公司合作有着重要的经济意义。

49. СОТРУДНИЧЕСТВО — ОТВЕТ НА ТРЕБОВАНИЯ ХХІ ВЕКА(4) 合作——对二十一世纪需求的回答 (4)

Я полагаю, что лучшим способом кооперации является соглашение о разделе продукции. 我认为签订分配产品的合同是最好的合作方法。 При наличии соглашения о разделе продукции иностранная компания берёт на себя технический риск, обеспечивает капитальные вложения и охрану окружающей среды. 当签订分配产品的合同时, 外国公司承担技术风险, 保证资金投入和环境保护。 Иностранная компания приносит с собой передовую технологию и искусство управления, нацелённые 瞄准的 、 目的的 на повышение

производительности. 外国公司带来了先进的工艺和管理方法, 目的是提高生产率。 Взамен 交换 иностранная компания получает возмещение платит капитала и прибыль, соразмерные с --- 相适应 с риском, прибыльностью проекта и ростом добычи. 作为交换, 外国公司得到和风险、计划的盈利以及开采量的增长相符的资金补偿和利润。 При соглашении такого рода Россия сможет сохранить права собственности на свои природные ресурсы; российское правительство сможет увеличить доходы государства путём установления разумной 合理的 финансовой фискальной системы, и ему не надо будет вкладывать 投入 дефицитную 短缺 твёрдую валюту 流通货币 для закупки современной технологии и надёжных способов охраны окружающей среды для работы на нефтяных промыслах. 签订这样的合同, 俄罗斯将能保留自然资源的所有权; 俄政府将能通过建立合理的财政体系来增加国家的收入, 它不需为油田的工作投入短缺的硬通货来买现代化的工艺和可靠的环境保护方法。 Разрешив иностранным компаниям вкладывать свои доллары 美元 и получать за них возмещение, Россия сможет заработать больше долларов благодаря повышению производительности и технологии, используемой для этого. 允许外国公司投入他们的美元并为此获得补偿, 由于提高了生产率和为此使用的工艺, 俄罗斯将赚取更多的美元。 Это наиболее быстрый путь для повышения притока 流入 в страну твёрдой валюты и в то же самое время получения требуемых объёмов продукции и результатов в области охраны окружающей среды. 这是提高硬通货流入国内的最快途径, 同时也是获取需要的产品量和在环境保护领域取得成果的最快途径。

Нефтегазовая промышленность Российской Федерации 俄罗斯联邦 может давать существенный избыточный 丰富的 доход, способный улучшить общее состояние экономики страны. 俄联邦的石油天然气工业可以提供改善国家经济总体现状的重要的丰厚收入。 Нефтегазовая промышленность может создавать стимулы 促进因素 для ускорения 加速 реформ 改革 в других отраслях промышленности. 石油天然气工业可以为加速其他工业领域的改革产生促进作用。 Эта промышленность является фундаментом, на котором может удержаться экономика России в этот тяжёлый переходный период путём усиления экономики, благодаря ввозу передовых технологий и созданию внутреннего спроса 销路 на продукцию отечественного производства. 这一工业是基础工业, 俄罗斯的经济在此基础上通过强化经济, 引入先进的工艺和建立对国产产品的内部需求才能在艰难的过渡阶段得以稳固。 Однако было бы лучше, если бы были использованы совместные усилия и возможности российских нефтяных предприятий и крупных международных компаний для выполнения задач, стоящих перед нефтяной промышленностью. 但如果能利用共同努力以及利用俄罗斯石油企业和国际大公司的潜能来完成石油工业面临的任务的话, 那会更好。

Проблемы развития энергетики, экономического роста и охраны окружающей среды будут оставаться. 将仍然存在动力发展问题, 经济增长问题和环境保护问题。 Эффективным путём для решения этих проблем является совместная деятельность. 协作活动是解决这些问题的有效途径。 Наш международный опыт работы в нефтегазовой промышленности, финансовая и техническая мощь могут работать в России точно так же, как они работали для наших партнёров 伙伴 в других странах мира в течение многих лет. 我们石油天然气工业的国际工作经验, 财政和技术实力在俄罗斯也完全能象他们在很多年间在国外为我们的伙伴工作那样来工作。 Я лично не верю, что нефтяная промышленность находится на закате. Скорее всего, солнце восходит с началом новой эры кооперации. 我个人不相信石油工业已是日落西山, 随着合作的新纪元的开始, 太阳就会升起来。

50. РАЗВИТИЕ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КИТАЯ 中国石油工业的发展

Нефтяная промышленность в Китае насчитывает уже более двух тысячелетий. 中国的石油工业已经有二千多年的历史。 Особенно интенсивно она начала развиваться в последний период. 在最近一个时期, 它开始特别迅速地发展。 Если в 1949-ом году добыча нефти в Китае составляла 120 тыс. т, то в 1988-ом году она достигла 137 млн.т, и Китай стал одной из ведущих нефтедобывающих стран, выйдя на пятое место в мире. 如果说 1949 年中国的石油产量是 12 万吨的话, 那么 1988 年石油产量已经达到 1, 37 亿吨, 并且中国已经成为主要的石油开采国之一, 跃居世界第五位。 Однако следует учитывать то обстоятельство, что в 80-е годы в некоторых странах добыча нефти значительно снизилась, и это также способствовало выходу Китая на столь высокое место. 但必须考虑到这种情况, 即八十年代某些国家石油开采量大大下降, 这也促使了中国占据这样高的位置。

Дальнейшее развитие нефтяной и газовой промышленности Китая вполне обеспечено запасами углеводородного сырья. 中国石油天然气的持续发展在烃原料储量方面完全得到了保证。 Они постоянно приращиваются благодаря поисково-разведочным работам в малоизученных районах, составляющих 80% территории всех осадочных бассейнов страны. 由于对占国家整个沉积地区面积 80% 的普查程度低的地区的勘察-勘探工作, 烃的储量还在逐渐增加。

С 1978-ого правительство КНР начало осуществлять политику сотрудничества с иностранными фирмами. 从 1978 年中国政府开始实行和国外公司合作的政策。 Оно расширяется с каждым годом и распространяется на все сферы нефтяной промышленности, начиная с поисково-разведочных работ на суше и в море и кончая технологией разработки месторождений и переработки нефти и газа. 合作在逐年扩大并在石油工业各个领域得以普及, 从陆地和海洋的勘察工作到油田的开发工艺和石油天然气的加工工艺。

Самым большим событием 50-х годов явилось открытие месторождения Дацин во впадине Сунляо, где 26 сентября 1959-ого в скв. Сунди -3 был получен мощный приток нефти из песчаников мелового возраста. 松辽凹陷地带的大庆油田的发现是五十年代最大的一个事件, 1959 年 9 月 26 日在那里松基 3 号油井从白垩(恶)纪砂岩中喷出了强大的油流。 Это послужило началом ускоренного развития нефтяной промышленности Китая. 这是中国石油工业加速发展的开端。 Большие силы были привлечены к освоению этого месторождения. 在这个油田的开发上投入了大批人力。 Разведанная площадь его составила более тысячи квадратных

километров, а по запасам нефти оно является одним из крупнейших месторождений мира. 它的勘探面积达到了一千多平方公里,而在石油储量方面,它是世界上最大的油田之一。 Природные условия в данном районе весьма суровые严峻的, поэтому разведку и освоение Дацина пришлось вести, преодолевая克服 многочисленные трудности. 这一地区的自然条件非常艰苦,因此大庆油田的开发不得不在克服各种困难的条件下进行。

В 60-е годы темпы развития нефтяной промышленности Китая значительно возросли, основные объёмы работ переместились с северо-запада в густонаселённые восточные провинции с развитыми сельским хозяйством и промышленностью. 六十年代中国石油工业的发展速度大大提高,主要工作量从西北转移到人口稠密、工农业发达的东部省份。

В эти же годы начата разведка, а затем и разработка нефтяных месторождений во впадине залива Бохай. 这年里,勘探、开发了渤海湾凹陷地带的油田。 Геологические условия этого района сложнее, чем во впадине Сунляо. 这一地区的地质条件比松辽凹陷地带复杂。 Они близки к условиям некоторых районов США (Калифорния, Мексиканский залив), где много продуктивных пластов и разнообразны и многочисленны тектонические大地构造的 нарушения. 它们接近于美国某些地区的条件(加利福尼亚,墨西哥湾),那里很多的产油层复杂多样,有大量的大地构造破坏。 В невероятно难以置信地 сложных условиях впоследствии здесь были выявлены такие крупные месторождения, как Шенли, Дагань, Ляохэ. Район постепенно становится вторым по значению нефтедобывающим районом в Китае. 后来,在渤海湾,在非常复杂的条件下,探明了这样一些大油田,如胜利油田,大港油田,辽河油田等。这一地区在重要性方面逐渐成为中国第二大石油开采地区。

В 1978г. правительство КНР взяло курс方针 на открытую внешнюю политику. 1978年中国政府采取了对外开放政策。 С этого времени нефтяные организации КНР начали сотрудничество с иностранными фирмами, в первую очередь по нефтеносности морских акваторий. 从这时起中国的石油部门开始与国外公司合作,首先是海上含油区。 Это важное событие в истории китайской нефтяной промышленности привело к формированию нынешней открытой обстановки в отношениях с другими странами и зарубежными нефтяными компаниями. 中国石油工业史上这一重要的事件在对外国和国外的石油公司的关系方面导致了今天的开放环境。

В настоящее время в Китае нефть и газ известны в 19-ти провинциях, изучается и осваивается 16 нефтегазоносных районов, работают более тысячи буровых установок и 300 сейсморазведочных партий, в нефтяной промышленности занято 1,1 миллиона рабочих и служащих. 目前,中国已查明 19 个省份有石油天然气储藏,研究并正在开发 16 个含石油天然气地区,有一千多台钻机 and 300 多个地震勘探队在工作,石油工业现有 110 万在职职工。

51. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА КИТАЯ 中国石油天然气地质构造

Китай занимает значительную часть Восточной Азии. Его территория составляет примерно 9,6 млн км. По геоморфологическому строению её можно подразделить на три крупных района. Первый ---- это Цинхай-Тибетское нагорье на юго-западе Китая. Здесь господствуют占统治地位 высоты над уровнем моря более 4000 м, вплоть до直到--- 8848 м на горе Джомолунгма ---- самой высокой горе на планете. 中国占东亚的大部分领土,面积大约为 960 万平方公里。根据地貌构造中国可以分为三大地区。第一个地区为中国西南部的青藏高原。这里海拔高度超过 4000 米,直到地球上最高的 8848 米的珠穆朗玛峰。

В этом районе протягиваются крупнейшие горные сооружения建筑物: Тянь-Шань, Куьлунь-Шань, Гималии и др. Здесь берут начало великие китайские реки Янцзы и Хуанхэ, протекающие с запада на восток и впадающие в Тихий океан. 这里绵延着最高的山脉: 天山, 昆仑山, 喜马拉雅山和其他一些山脉。这里是从西向东流入太平洋的中国最大的河流长江和黄河的发源地。

Второй район расположен к востоку и северу от Цинхай-Тибетского нагорья. В его пределах выделяются Юньнань-Гуйчжоуское нагорье и ряд бассейнов: Таримский, Сычуаньский и др. В этом районе высота над уровнем моря колеблется в основном в пределах 1000-2000 м. 第二个地区位于青藏高原的东部和北部。云贵高原和许多盆地都属于这一地区。塔里木盆地,四川盆地等。这一地区的海拔高度主要为 1000 米至 2000 米。

Третий район ---- это восточная часть Китая, представляющая собой холмисто-равнинную местность с высотой над уровнем моря порядка 200 ---- 1000 м. В этот район входят Северо-Восточная и Северо-Китайская равнины平原, среднее и нижнее течение р Янцзы и юго-восточный холмистый район. 第三个地区为中国的东部,它的丘陵平原地带,海拔高度大约为 200 米至 1000 米。东北平原、华北平原、长江中下游地区和东南丘陵地区都属于该地区。

Большая часть территории Китая расположена в двух северных климатических气候的 поясах带: умеренном温带的 и субтропическом亚热带的, в области влияния муссонов季风. 中国的大部分领土位于两个气候带: 温带和亚热带,受季风影响。

1. Региональная тектоника地质构造

Территория Китая расположена в восточной части Евразийской плиты板块. Её специфический тектонический план大地构造格局 обусловлен 以---为条件 сжатием挤压 в результате столкновения相撞 Сибирского массива с севера, плиты Тихого океана с востока и Индийской плиты с юго-запада. 中国领土位于欧亚板块东部。中国特殊的大地构造格局是由于西伯利亚板块从北部,太平洋板块从东部,印度板块从西南部挤压而形成的。

Китайская платформа разделяется на Корейско-Китайский, Таримский и Янцзыский блоки地块 или плиты. 中国地台分为朝鲜--中国板块,塔里木板块和长江板块。 На докембрийском фундаменте в 前寒武基岩 залегают палеозойские古生代的 морские отложения. 在前寒武基岩中埋藏着古生代海洋沉积。 Платформа

Здесь имеется ряд соляных куполов. В盆地的西南部分是白垩纪和第三纪海洋沉积,而在北部是下第三纪沉积中发育着厚度为 300—900 米的蒸发岩。这里有很多盐丘。

В этом бассейне хорошими нефтепроизводящими свойствами обладают каменноугольные, пермские, триасовые, юрские, меловые и нижнетретичные отложения. В этом盆地中石炭纪,二叠纪,三叠纪,侏罗纪,白垩纪和下第三纪沉积具有很好地产油性。В последние годы сейсмические партии выявили крупные антиклинали и стратиграфические несогласия. 最近几年,地震队发现了很大的背斜和地层的不整合。Полученные данные свидетельствуют о благоприятных геологических условиях для успешных поисковоразведочных работ на нефть и газ. 取得的资料证明这里有顺利进行石油天然气勘查和勘探工作的良好地质条件。

Таримский бассейн расположен в пустыне Такло-Макан. 塔里木盆地处于塔克拉玛干沙漠中。В переводе это означает «можно войти, но нельзя выйти.». 这个词翻译为“进得去,出不来”。Многие тысячелетия люди, действительно, входили в эту пустыню, но редко выходили из неё. 确实,几千年来,人们进入这个沙漠,但是很少有人从这个沙漠出来。Но с помощью современного оборудования мы завоевали эту пустыню и сейчас можно свободно входить в неё и выходить обратно. 但是在现代化设备的帮助下我们征服了这个沙漠并且现在可以自由地进出沙漠。Очень важно, что в центре бассейна найдена пресная вода. 很重要的一件事是在盆地中心发现了淡水。

Бассейн богат нефтью. На поверхности выявлено более ста проявления нефти и газа в песчаниках砂岩, а также в ордовикских奥陶纪的 и силурийских志留纪的 кавернозных洞穴的 известняках石灰岩. 盆地富含石油。在表层砂岩中发现了 100 多处油气显示,以及奥陶纪和志留纪的洞穴石灰岩。

Мы считаем, что будущее развитие нефтяной промышленности Китая в большой мере связано с Таримским бассейном. 我们认为,中国石油工业未来的发展在很大程度上会与塔里木盆地有关。

53. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НЕФТИ И ГАЗА КИТАЯ 中国石油天然气的潜力资源

высокая оценка перспектив нефтегазоносности Китая, в значительной мере определяется следующими основными условиями образования нефти и газа: 对中国石油天然气前景评价很高,很大程度上由以下一些主要的石油天然气形成条件决定:

а) большие толщины всего осадочного выполнения бассейнов и имеющих в них нефтематеринских толщ: первые обычно колеблются от 4 до 8 тыс. м, достигая максимум 14 тыс.м, для вторых эти значения составляют соответственно 300—500 и 3000 м. 盆地的沉积层很厚,盆地的生油层也很厚:前者通常为 4 千米—8 千米,最大达到 14000 米;后者相应的厚度为 300—500 米,最大达到 3000 米;

б) высокие содержания органического вещества в нефтематеринских породах: в морских отложениях около 1%, в пресноводных ---- 1-1,7%, местами до 2,25%. 产油岩石中有机物含量高:海底沉积含有 1%,淡水沉积中含 1—1.7%,有些地方达到 2.25%;

в) высокий геотермический градиент, благоприятный для преобразования органического вещества, в восточной части Китая он колеблется в пределах 2,5-4,5°C/100м, а в западной ---- 2,3—2,7°C/100м. 地温梯度高,这有利于有机物质的转化;在中国东部地温梯度达到 2,5—4,5°C / 100 米,而在西部达到 2,3—2,7°C / 100 米;

При оценке потенциальных ресурсов нефти и газа следует учитывать ряд обстоятельств: 在评价石油天然气前景资源时应该考虑以下一些情况:

1. Потенциалы нефти и газа Китая и США можно сравнить по площадям распространения осадочных пород, по геотектоническим условиям и истории развития осадочных бассейнов, а также по типам залежей нефти и газа. 在沉积岩分布面积上、在大地构造条件和沉积盆地发展历史上,以及在石油天然气类型上可以比较一下中国和美国的石油天然气潜能。

В США нефтяная промышленность уже пережила经过 пик山峰 своего развития. 美国石油工业发展的高峰已经过去。В стране пробурено более трёх миллионов скважин в осадочных бассейнах общей площадью 8,3 млн км с доказанными извлекаемыми запасами нефти в 26 млрд т. 美国在已证实的可采储量为 260 亿吨,总面积为 830 万平方公里的沉积盆地上一共钻井 3 百多万口。Из них 22 млрд т уже добыть и 4 млрд т осталось. 其中,220 亿吨已经开采,剩余 40 亿吨。Прогнозные预测的 извлекаемые запасы нефти составляют 14 млрд т. 预测开采石油储量为 140 亿吨。Максимальная годовая добыча нефти в США составила 530 млн т в 1970 г. 1970 年美国达到最高的年产量,为 5 亿 3 千万吨。В последнее время добыча нефти в США поддерживается на уровне 400 млн т, а добыча газа ---- 400 млрд м в год. 最近美国的石油产量保持在 4 亿吨水平,而天然气产量为每年 4 千亿立方米。

В Китае суммарная площадь осадочных бассейнов составляет 6,2 млн км, пробурено 94 тыс. скважин, всего добыто 1870 млн т нефти. 中国沉积盆地的总面积为 620 万平方公里,打井 94000 口,一共开采石油 18 亿 7 千万吨。В 1988 г. Было добыто 137 млн т нефти и 14,5 млрд м газа. 1988 年石油开采量为 1 亿 3 千 7 百万吨,天然气为 145 亿立方米。Исходя из приведённого сравнения, можно заключить, что нефтегазовый потенциал Китая близок к потенциалу США, но пик развития нефтяной и газовой промышленности страны ещё впереди. 根据进行的对比可以得出,中国的石油天然气潜能接近于美国,但是石油天然气工业发展高峰远还没有到来。

2. Поисково-разведочные работы на нефть в Китае начаты сравнительно недавно. 中国不久前才开始进行石油勘察—勘探作业。Пробурена только 21 тыс. скважин, в среднем одна скважина на 230 км². 已勘探的领土面积只占 13% 全国沉积盆地总面积. 只打井 21000 眼,平均 230 平方公里有一口油井。勘察面积一共占全国沉积盆地总面积的 13%。Вовлечённые недавно в

поисково-разведочные работы площади в сумме составляют 20% площади осадочных бассейнов, а 80% этой площади ещё предстоит исследовать. 不久前投入勘察—勘探作业的面积总量占沉积盆地面积的20%，而80%还有待研究。Например, очень мало работ проведено в Таримском бассейне, который можно считать одним из крупнейших в мире. 例如，可以认为是世界上最大的盆地的塔里木盆地进行的勘察—勘探作业就很少。Его площадь оценивается в 560 тыс. км². 它的面积估计为56万平方公里。

3. В Китае широко распространены крупные континентальные осадочные бассейны. 中国内陆沉积盆地分布很广。Они характеризуются большой толщиной осадочного выполнения, богатого органическим веществом, высокими геотермическими градиентами. 他们的特点是沉积层很厚，富含有机物质，地温梯度大。В них уже открыты нефтяные и газовые месторождения разнообразных типов, с большим количеством продуктивных горизонтов, с хорошими коллекторами и высокими дебитами продукции скважин. 在这些盆地中已经发现各种不同类型的石油天然气田，这些油气田拥有大量产油层和很好的储层并且油井的产油量很高。

4. В Китае широко распространены также и палеозойские осадочные толщи, в основном морские. 在中国也广泛地分布着古生代沉积层，主要是海相沉积。В одних районах они выходят на поверхность земли, в других ---- залегают на тех или иных глубинах. 在一些地区它们露出地面，在另外一些地区它们埋藏在某一深度。Общая площадь их распространения оценивается в 3 млн км². 它们分布的总面积估计为300万平方公里。это важный резерв для последующих поисково-разведочных работ на нефть и газ. 只对于进一步进行石油天然气勘察—勘探作业是重要的潜力。

54. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В КИТАЕ 中国油田开发的特点

特点

Теория и техника разработки нефтяных месторождений Китая созданы и развиты китайскими специалистами с учётом зарубежных передовых теорий и технических средств, а также геологических условий Китая. 中国油田开发理论和技术是中国专家借鉴了外国先进的理论和技术手段，并考虑到中国的地质条件而建立和发展起来的。Китайская теория разработки нефтяных месторождений в основном сходна с советской, а техника — с американской (особенно в последние 10 лет, благодаря открытой внешней политике). 中国的油田开发理论主要接近苏联，而技术接近美国（特别是近10年，由于对外开放政策。）

Ниже рассматриваются основные принципы разработки нефтяных месторождений, принятые в Китае. 下面我们看一下中国所采取的油田开发的主要原理。

1. Плотность сетки скважин. 井网的密度

Эта проблема является как геологической, так и экономической. На разных этапах разработки того или иного месторождения плотность сетки скважин различная. Обычно в ходе разработки сетка уплотняется. 这一问题既是地质问题又是一个经济问题。在不同油田开发的不同阶段井网的密度是不相同。通常井网在开发过程中加密。

На месторождении Дацин, вначале в разных частях месторождения были приняты сетки 600 × 1200 и 600 × 600 м. С 1971 г. начато уплотнение этих сеток, и к 1985 г. пробурено 4000 уплотняющих скважин. 最初在大庆油田的不同地区井网分别为 600 × 1200, 600 × 600 米。从1971年开始加密这些井网，到1985年打加密井4000口。

2. Скорость добычи нефти. 石油开采速度

В нефтяной промышленности Китая термином “скорость добычи нефти” обозначается доля извлекаемых запасов, добываемая в течение одного года (в процентах). 在中国的石油工业中，一年内可采储量的采出率（用百分比表示）用“石油开采速度”这个术语来表示。

В 1986 г. скорость добычи нефти в среднем по всему Китаю составляла 1.36%. 1986年全国平均石油开采速度为1.36%。На Дацинском месторождении в начальный период разработки поддерживалась скорость добычи нефти на уровне 1% (3% по промышленным запасам). 在大庆油田开发初期石油开采速度保持在1%的水平（工业储量3%）。Во впадине Бохайвань скорости выше: на Даганьском месторождении 1-1.2% на Шенлиском — 1.61%, на Чжунюаньском — 2.84%. 在渤海湾凹陷带速度更高：大港油田为1—1.2%，在胜利油田为1.61%，中原油田为2.84%。

В основном скорость добычи нефти на разных месторождениях колеблется от 1 до 8%. 在各个油田石油开采速度主要为1—8%。

3. Поддержание пластового давления. 保持地层压力

В Китае применяется раннее заводнение для поддержания пластового давления как законтурное, так и внутриконтурное. 在中国比较早地既使用边缘外注水，又使用边缘内注水来保持地层的压力。Отношение между эксплуатационными и нагнетательными скважинами 3:1. 生产井和注水井的比例为3:1。Благодаря широкому применению заводнения, поддерживается высокий уровень добычи нефти и увеличивается конечная нефтедобыча. 由于广泛地使用注水，石油开采量保持在很高的水平上并使最终的石油采收率得到增加。В будущем по мере роста добычи газа в Китае будет целесообразно практиковать закачку газа в нефтеносные пласты. 将来随着中国天然气开采量的增长，向地层中注气也将会得到合理的应用。

4. Выделение нефтяных пластов. 划分油层

Детальное выделение нефтеносных коллекторов отражает реальную геологическую обстановку. 详细地划分含油层反映了实际的地质情况。Оно способствует интенсификации добычи нефти и повышению конечной нефтеотдачи. 它促进了石油开采的集约化和最终石油采收率的提高。Поэтому мы распространяем эту

методику на все нефтяные месторождения Китая. 因此我们在中国所有的油田广泛普及了这个方法。Это позволит в ближайшие пять лет дополнительно пробурить 13 тысяч нефтеносных скважин. 这会使我们在今后 5 年内进一步钻井 13000 口。

5. Комплексное исследование залежей нефти. 油藏综合研究

Комплексное исследование залежей включает в себя изучение статического静态的 состояния продуктивных пластов в трёхмерном пространстве, а также динамического动态的 состояния залежи и в процессе её разработки. 油藏的综合研究包括在三维空间对产油层作静态研究, 以及在油藏开发过程中进行动态研究。То и другое в совокупности总合起来 составляет единую исчерпывающую详尽的 инженерно-промысловую характеристику залежи. 二者合起来就是油藏统一的详尽的工程矿场特点。

Основные задачи комплексного исследования залежей нефти: 油藏综合研究的主要任务:

А) систематизация系统化 данных о фациях地质相 и коллекторских свойствах (форма тел, толщины, пористость孔隙率, проницаемость渗透率, нефтенасыщенность) для моделирования模拟 залежей на стадиях阶段 разведки и разработки, а также обоснования пунктов заложения скважин; 在勘探开发阶段, 使用于油藏模拟以及确定油井定位点的地质相和储层性质 (物体形状, 厚度, 孔隙率, 渗透率, 含油饱和度) 的资料系统化。

Б) систематизация данных о площади дренажа排油, форме движения флюидов, газовой шапке, продуктивности, распределении давления по залежи в ходе её эксплуатации; 使关于排油区, 流体流动的形状, 气顶, 生产能力, 油藏开采过程中的压力分布资料系统化

В) систематизация данных о распределении остаточной нефтенасыщенности по залежи с целью разработки мероприятий措施, направленных на повышение нефтеотдачи. 使关于油藏剩余石油饱和度的分布等资料系统化, 目的是研究提高石油采出率的措施。Решение этих задач способствует выбору оптимального最佳的 варианта方案 разработки месторождения, надёжной оценке запасов, повышению конечной нефтеотдачи. 这些问题的解决促进了油田开发最佳方案的选择, 储量的可靠评估, 最终石油采出率的提高。